

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**FERNANDA PEREIRA GREIN NUNES**

**DIRETRIZES DE OCUPAÇÃO DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL PARA  
ÁREAS DE MANANCIAIS COM A APLICAÇÃO DO LIDERA: O CASO DO  
GUARITUBA – MUNICÍPIO PIRAQUARA - PARANÁ**

**CURITIBA  
2014**

**FERNANDA PEREIRA GREIN NUNES**

**DIRETRIZES DE OCUPAÇÃO DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL PARA  
ÁREAS DE MANANCIAIS COM A APLICAÇÃO DO LIDERA: O CASO DO  
GUARITUBA – MUNICÍPIO PIRAQUARA - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Construção Civil, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído e Gestão, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina de Araújo Lima

**CURITIBA  
2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, por todas as bênçãos recebidas.

Agradeço à minha família e ao meu marido, pela compreensão, atenção, apoio e afeto dedicados durante esse caminho que optei seguir.

Agradeço à minha orientadora, pela paciência e incentivo durante todo o curso de mestrado.

Agradeço aos professores do mestrado pelo conhecimento que dividimos e pela disponibilidade em sanar as dúvidas encontradas.

Agradeço aos amigos do mestrado que estiveram juntos e contribuíram para o meu amadurecimento como pesquisador e como ser humano.

A todos aqueles que, de uma forma ou outra, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

Buscando contribuir para encontrar formas adequadas de uso e ocupação para áreas de manancial com a diminuição do impacto ao meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população, esta dissertação realizou uma análise do Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba, situada no município de Piraquara como objeto de pesquisa. O Guarituba é uma das maiores ocupações irregulares do Estado do Paraná que está passando por uma regularização fundiária com subsídios federais. Está situada em uma área de mananciais que contribuem com mais de 70% da água para o abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba. A dissertação focaliza soluções favoráveis à ocupação em áreas com fragilidade ambiental, assim como novas tecnologias que podem ser implantadas para minimizar o impacto causado pela ocupação, melhorando a vida da população. Como conceito fundamental se considerou a cidade como um ecossistema no qual se configura o espaço urbano. Para tal, foram estudados modelos de eco-bairros existentes e as práticas que poderiam contribuir para o objetivo do trabalho. A fim de propor diretrizes para o Guarituba, fazendo uma avaliação e comparação com estudos anteriores feitos como por Valverde (2010), aplicou-se o sistema de avaliação e certificação LiderA. O LiderA é um sistema de avaliação e certificação voluntário, desenvolvido por Manuel Duarte Pinheiro na Universidade Técnica de Lisboa, em 2000. Tem por objetivo apoiar a busca da sustentabilidade e gestão dos ambientes construídos, principalmente em Portugal e nos países de língua portuguesa. O resultado obtido foi que o Plano de Regularização estudado, apesar de apresentar pontos positivos, no geral não atingiu uma classificação satisfatória segundo os critérios do LiderA. As diretrizes sugeridas foram divididas em ações prioritárias, secundárias e complementares, levando em conta os resultados da avaliação e as carências do local. A fragilidade ambiental do local foi o principal norteador para a seleção das principais diretrizes: preservação dos mananciais; tratamento dos efluentes; promoção da correta destinação de resíduos; promoção de adequado sistema de gestão e fiscalização do espaço em seu conjunto.

**Palavras chave:** Sustentabilidade urbana, eco-bairro, ocupação irregular, sistema LiderA, Guarituba, Região Metropolitana de Curitiba.

## ABSTRACT

Seeking help to find appropriate ways to use and occupation to source areas by reducing the impact on the environment and improving the population's quality of life, this dissertation conducted an analysis of the Environmental Recovery and urbanization of Guarituba, located in the city of Piraquara as a research object. The Guarituba is one of the largest illegal occupation of Paraná state that is undergoing a land tenure with federal subsidies. It is situated in an area of springs that contribute more than 70% of the water supply for the metropolitan region of Curitiba. The dissertation focuses on positive solutions to the occupation in areas with environmental fragility, as well as new technologies that can be implemented to minimize the impact of occupation, improving people's lives. As a fundamental concept is considered the city as an ecosystem in which it sets up the urban space. To this end, we studied existing eco-neighborhoods models and practices that could contribute to the objective of the work. In order to propose guidelines for the Guarituba, with an evaluation and comparison with previous studies made as per Valverde (2010), was applied to the system of evaluation and certification LiderA. LiderA is an assessment and voluntary certification system, developed by Manuel Duarte Pinheiro at the Technical University of Lisbon in 2000. It aims to support the search for sustainability and management of built environments, especially in Portugal and the Portuguese-speaking countries. The result was that the Settlement Plan studied, despite its strengths, in general not reached a satisfactory classification according to LiderA criteria. The suggested guidelines were divided into priority, secondary and complementary actions, taking into account the evaluation results and the needs of the site. The environmental fragility of the site was the main orientation for the selection of the main guidelines: preservation of water sources; treatment of effluents; promoting proper disposal of waste; promotion of adequate system of management and supervision of space as a whole.

**Keywords:** Urban Sustainability, eco-neighborhood, irregular occupation, LiderA system, Guarituba, Metropolitan Region of Curitiba.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – DIFERENÇA ENTRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE .....	20
FIGURA 02 – RELAÇÃO ENTRE POPULAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA	27
FIGURA 03 – PROPOSIÇÃO DO PDI 1978.....	33
FIGURA 04 – EVOLUÇÃO DA RMC.....	34
FIGURA 05 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IGUAÇU .....	36
FIGURA 06 – EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA NA RMC.....	37
FIGURA 09 – APAS E UTPS .....	42
FIGURA 10 – ZONEAMENTO DA UTP GUARITUBA.....	43
FIGURA 11 – METABOLISMO LINEAR.....	44
FIGURA 12 – METABOLISMO CIRCULAR .....	45
FIGURA 13 - A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DOS PROCESSOS QUE DEFINEM UM METABOLISMO URBANO.....	46
FIGURA 14 – METABOLISMO URBANO 2.0 .....	47
FIGURA 15 - REPRESENTAÇÃO DE UM METABOLISMO SUSTENTÁVEL PARA UM BAIRRO DE TORONTO.....	48
FIGURA 16 – ESQUEMA DOS FLUXOS DE ENERGIA, ÁGUA E ENERGIA EM BEDZED .....	54
FIGURA 17 – MODELO METABÓLICO DE HAMMARBY .....	56
FIGURA 18 – PLANO DE VAUBAN .....	59
FIGURA 19 – CLASSIFICAÇÃO LIDERA .....	73
FIGURA 20 – MAPA MENTAL .....	79
FIGURA 21 – AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LOCAL DE KRONBERG .....	81
FIGURA 22 – TABELA PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS.....	83
FIGURA 23 – FOTO PANORÂMICA DO GUARITUBA.....	85
FIGURA 24 – ZONEAMENTO PROPOSTO .....	86
FIGURA 25 – LOCALIZAÇÃO GUARITUBA.....	87
FIGURA 26 – VISTA DA RUA HERBERT TRAPP .....	88
FIGURA 27 – ESCOLAS ENCONTRADAS NO GUARITUBA .....	92
FIGURA 28 – TRANSPORTE PÚBLICO E CAMPO DE FUTEBOL IMPROVISADO.....	93

FIGURA 29 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO ONDE FAMILIAS JÁ FORAM RELOCADAS.....	95
FIGURA 30 – PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E URBANIZAÇÃO DO GUARITUBA.....	96
FIGURA 31 – IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE CASAS.....	97
FIGURA 32 – SISTEMA DE DRENAGEM EM FASE DE CONSTRUÇÃO .....	98
FIGURA 33 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 01.....	143
FIGURA 34 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 02.....	143
FIGURA 35 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 03.....	143
FIGURA 36 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 04.....	144
FIGURA 37 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 05.....	144
FIGURA 38 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 06.....	144
FIGURA 39 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 07.....	145
FIGURA 40 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 08.....	145
FIGURA 41 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 09.....	145
FIGURA 42 – MAPA ABASTECIMENTO ÁGUA GUARITUBA .....	165
FIGURA 43 – MAPA ESGOTAMENTO SANITÁRIO GUARITUBA.....	165
FIGURA 44 – MAPA EVOLUÇÃO URBANA GUARITUBA .....	166
FIGURA 45 – MAPA SITUAÇÃO LEGAL DOS LOTEAMENTOS GUARITUBA .....	166
FIGURA 46 – MAPA ILUMINAÇÃO GUARITUBA.....	167
FIGURA 47 – MAPA DECLIVIDADE GUARITUBA .....	168
FIGURA 48 – MODELOS DE CASAS R1 CF 40 E R1 CF 40 REB.....	176
FIGURA 49 – MODELOS DE CASAS R1A CF 40 E R1A CF 40 REB.....	176
FIGURA 50 – MODELO DE CASA R3 CF 40 PNE E R3A CF 40 PNE.....	176
FIGURA 51 – MODELO DE CASA R CF 40 GEM E R CF 40 SOB .....	177
FIGURA 52 – PARQUE LINEAR.....	179
FIGURA 53 – PARQUE MANDI .....	179
FIGURA 54 – PARQUE ACARÁ .....	180
FIGURA 55 – PARQUE DO LAMBARI.....	180

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – PRINCIPAIS ACORDOS INTERNACIONAIS .....	18
TABELA 02 – CLASSIFICAÇÃO BREEAM COMMUNITIES.....	70
TABELA 03 – CLASSIFICAÇÃO LEED-ND .....	72
TABELA 04 – ÁREAS E PONDERAÇÕES DO LIDERA .....	72
TABELA 05 – PRINCIPAIS TEMAS DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO .....	74
TABELA 06 – VERTENTES E CRITÉRIOS LIDERA .....	80
TABELA 07 – LEGISLAÇÕES APLICADAS NO GUARITUBA .....	85
TABELA 08 - LIDERA – INTEGRAÇÃO LOCAL .....	100
TABELA 09 - LIDERA – RECURSOS .....	101
TABELA 10 - LIDERA – CARGAS AMBIENTAIS.....	103
TABELA 11 - LIDERA – CONFORTO AMBIENTAL.....	104
TABELA 12 - LIDERA – VIVÊNCIA SOCIO ECONÔMICA .....	105
TABELA 13 - LIDERA – GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO .....	106
TABELA 14 – COMPARAÇÃO VALORES LIDERA .....	107
TABELA 15 – DIRETRIZES PARA NIVEIS A, A+ E A++ .....	112
TABELA 16 – AVALIAÇÃO DO GUARITUBA SEGUNDO O LIDERA .....	147
TABELA 17 - TABELA GERAL DOS LIMIARES LIDERA V 2.00 .....	156



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – COMPOSIÇÃO FAMILIAR.....	170
GRÁFICO 02 – RENDA FAMILIAR .....	170
GRÁFICO 03 – OCUPAÇÃO PRINCIPAL.....	171
GRÁFICO 04 – GRAU DE ESCOLARIDADE.....	171
GRÁFICO 05 – FAIXA ETÁRIA.....	172
GRÁFICO 06 – CONDIÇÕES DO IMÓVEL.....	172
GRÁFICO 07 – TEMPO DE RESIDÊNCIA .....	173
GRÁFICO 08 – TIPOLOGIA DE RESIDÊNCIA .....	173
GRÁFICO 09 – INTERESSE PROFISSIONAL .....	174

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – COMPARAÇÃO ENTRE OS ECO-BAIRROS.....	60
QUADRO 02 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DOS ECO-BAIRROS.....	76
QUADRO 03 – ESQUEMA DE AÇÕES .....	122

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1. PROBLEMA DA PESQUISA.....	10
1.2. OBJETIVO .....	10
1.3. JUSTIFICATIVAS .....	11
1.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	13
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	14
<b>2. DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>16</b>
2.1. EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO SOBE A SUSTENTABILIDADE COM FOCO NA CIDADE .....	17
2.2. TRANSFORMAÇÃO DA ESTRUTURA URBANA .....	20
2.2.1. Da cidade Industrial ao novo urbanismo para a sustentabilidade .....	21
2.3. BRASIL E O PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL.....	29
2.3.1. Estatuto da Cidade .....	29
2.3.2. Plano Diretor .....	31
2.3.3. Dimensão Metropolitana nos Planos Diretores – O caso da Região Metropolitana de Curitiba.....	32
2.4. PLANEJAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA .....	34
2.5. MUNICÍPIO DE PIRAQUARA .....	40
2.6. ECOSSISTEMA DA CIDADE SUSTENTÁVEL.....	43
2.7. ECO-BAIRROS E SEUS PRINCÍPIOS .....	49
2.7.1. Bedzed – Beddington, Reino Unido .....	53
2.7.2. Hammarby Sjöstad – Estocolmo, Suécia.....	54
2.7.3. Viikki – Helsinki, Finlândia .....	56
2.7.4. Kronsberg – Hannover, Alemanha.....	57
2.7.5. Vauban – Freiburg, Alemanha .....	58
2.7.6. Quadro Resumo .....	59
2.8. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO.....	69
2.8.1. BREEAM Communities.....	69
2.8.2. LEED-ND .....	71
2.8.3. LiderA .....	72

2.8.4. Comparação entre os sistemas de avaliação e certificação .....	74
2.8.5. Casos em que utilizaram o LiderA .....	75
<b>3. MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>77</b>
3.1. SEQUENCIA DA PESQUISA.....	78
3.2. MAPA MENTAL .....	78
3.3. PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS .....	80
3.3.1. Critérios segundo o LiderA .....	80
3.3.2. Primeira etapa .....	81
3.3.3. Segunda etapa .....	82
3.3.4. Análise dos dados .....	82
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO: A OCUPAÇÃO DO GUARITUBA .....</b>	<b>84</b>
4.1. HISTÓRICO .....	84
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	87
4.3. PERFIL DOS MORADORES .....	90
4.4. EQUIPAMENTOS .....	91
4.5. PROGRAMA DIREITO DE MORAR .....	93
4.6. PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E URBANIZAÇÃO DO GUARITUBA.....	94
<b>5. LIDERA NO GUARITUBA.....</b>	<b>100</b>
5.1. APLICAÇÃO DO LIDERA NO PROJETO .....	100
5.1.1. Integração local .....	100
5.1.2. Recursos.....	101
5.1.3. Cargas Ambientais .....	103
5.1.4. Conforto Ambiental .....	104
5.1.5. Vivência Sócio econômica .....	105
5.1.6. Gestão Ambiental e Inovação .....	106
5.2. COMPARAÇÃO COM ECO-BAIRROS.....	107
5.2.1. Integração local .....	108
5.2.2. Recursos.....	108
5.2.3. Cargas Ambientais .....	109
5.2.4. Conforto Ambiental .....	109
5.2.5. Vivência Sócio econômica .....	110
5.2.6. Uso Sustentável.....	110

5.3. DIRETRIZES.....	111
5.3.1. Integração local .....	120
5.3.2. Recursos.....	120
5.3.3. Cargas Ambientais .....	120
5.3.4. Conforto Ambiental .....	121
5.3.5. Vivência Sócio econômica .....	121
5.3.6. Gestão Ambiental .....	121
5.4. CONSIDERAÇÕES .....	123
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>125</b>
6.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	132
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>141</b>
<b>APENDICE A - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DO GUARITUBA SEGUNDO LIDERA .....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO I - TABELA GERAL DOS LIMIARES LIDERA V 2.00 .....</b>	<b>155</b>
<b>ANEXO II - MAPAS DE CARACTERIZAÇÃO DO GUARITUBA .....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO III - PERFIL DOS MORADORES GUARITIBA .....</b>	<b>169</b>
<b>ANEXO IV - TIPOLOGIAS DE CASAS .....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO V - ILUSTRAÇÕES DOS PROJETOS DOS PARQUES.....</b>	<b>178</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A ocupação de áreas de mananciais localizados ao redor de Curitiba, foi originada no processo intensivo de parcelamento do solo ocorrido a partir da década de 1950, quando não existiam os planos diretores dos municípios que iriam compor a futura Região Metropolitana de Curitiba – RMC. Posteriormente, a partir da década de 1960, Curitiba implantou seu Plano Diretor regulamentando o uso e ocupação do solo e controlando os limites municipais. Com este Plano Diretor e as melhorias urbanas que se seguiram, aumentaram o custo da terra em Curitiba que favoreceu o mercado imobiliário de lotes nos municípios periféricos, os quais possuíam uma legislação mais flexível. Devido à proximidade com os equipamentos e infraestrutura promovidos pela capital, ocorreram ocupações nos limites externos da cidade (LIMA, 2000; ALMEIDA, 2010).

Visando contribuir para encontrar formas adequadas de uso e ocupação para áreas de manancial buscando minimizar o impacto ao meio ambiente e a melhoria de vida da população, este estudo exploratório utilizou a ocupação do Guarituba, situada no município de Piraquara como cenário para esta pesquisa. O Guarituba é uma ocupação irregular que está situada predominantemente na bacia hidrográfica do Rio Iraí, afluente do Rio Iguaçu, cuja captação corresponde a mais de 70% do Sistema Integrado que abastece Curitiba e parte da Região Metropolitana de Curitiba – RMC (COHAPAR, 2007). Atualmente o Guarituba está passando por uma regularização fundiária com subsídios federais, que segundo COHAPAR (2011) é uma das maiores intervenções do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), na área de urbanização de favelas. Neste contexto surge a pergunta: como se pode ocupar de maneira mais sustentável uma área de mananciais?

A fim de analisar as condições do Guarituba, Prestes (2010) utilizou o modelo de medição de sustentabilidade IUCN, Barômetro da Sustentabilidade, desenvolvido por Robert Prescott-Allen, para avaliar a situação do local antes da implantação do Plano de Recuperação e Urbanização do Guarituba, o estudo chega à conclusão que esta ocupação só poderia permanecer neste

local se atingisse bons níveis de equilíbrio entre o Bem-estar Humano e o Bem-estar Ambiental, que nada mais é que a sustentabilidade na sua visão. Diante desta realidade, este trabalho buscou propor diretrizes que promovam um avanço na qualidade do espaço construído, principalmente por se tratar de uma área de manancial.

Buscou-se entender a evolução e as mudanças de pensamento envolvendo a sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e a transformação da estrutura urbana ao longo do tempo. Foi necessário entender como se comporta o ecossistema da cidade sustentável, assim como a análise destes princípios em modelos de eco-bairros existentes, como BedZED em Beddington, Reino Unido; Hammarby Sjöstad em Estocolmo, Suécia; Viikki em Helsinki, Finlândia; Kronsberg em Hannover e Vauban em Freiburg, ambos na Alemanha. A fim de propor diretrizes para o Guarituba, se estudou o sistema de avaliação e certificação LiderA, comparando a situação atual com alguns eco-bairros já avaliados por Valverde (2010) em sua pesquisa.

O LiderA é um sistema de avaliação e certificação voluntário de apoio ao desenvolvimento sustentável, desenvolvido por Manuel Duarte Pinheiro em 2000. Este sistema busca auxiliar a procura da sustentabilidade e a gestão dos ambientes construídos, do desempenho ambiental à construção, preferencialmente em Portugal e países de língua portuguesa (PINHEIRO, 2011). Utiliza um sistema de pontuação, organizado em seis princípios de bom desempenho ambiental, cada qual com um peso diferente dependendo da sua relevância. Ao final, com as devidas ponderações, o sistema classifica em níveis crescentes em uma escala de G a A++, dependendo do grau de sustentabilidade, por ele mensurado.

Este estudo descritivo utilizou o estudo de caso como estratégia de pesquisa, com um protocolo de coletas de dados com diversas fontes de evidência e abrangendo todas as etapas do projeto (infraestrutura, construção das casas e parques), assim como uma análise dos dados de forma textual, com auxílio de tabelas e gráficos. As avaliações foram baseadas no sistema de avaliação e certificação LiderA, seguindo os mesmos critérios utilizados por Valverde (2010), a fim de permitir uma comparação. As diretrizes propostas

para uma área de manancial foram ordenadas em níveis de ações, com critérios prioritários, secundários e complementares.

### 1.1. PROBLEMA DA PESQUISA

O Guarituba é uma área de ocupação irregular que veio se consolidando ao longo dos anos desde as décadas de 1960 e 1970, porém se encontra em uma área de manancial responsável por 70% do consumo diário de água da capital e parte da Região Metropolitana de Curitiba (LIMA, 2000; COHAPAR, 2011). Segundo o Programa Minha Casa Minha Vida, do governo federal, foi desenvolvido um plano para regularização fundiária desta área, o qual está em fase de implantação. Diante deste cenário, Prestes (2010), concluiu em seu estudo, que a ocupação deste local somente deveria permanecer se atingisse níveis de equilíbrio com o meio ambiente. Partindo do princípio que a ocupação do Guarituba, que já está em processo de regularização fundiária, vai se consolidar sobre área de fragilidade ambiental, se apresenta o seguinte problema a partir do qual se estrutura esta dissertação:

**Quais as diretrizes que poderiam contribuir para a ocupação do Guarituba minimizar os impactos ambientais?**

### 1.2. OBJETIVO

O objetivo para esta pesquisa é propor diretrizes para uma área urbana, utilizando como cenário a ocupação do Guarituba, localizado no Município de Piraquara, Paraná. Avaliar o projeto do Guarituba através do sistema de certificação LiderA para áreas urbanas sustentáveis, comparando á eco-bairros já avaliados por Valverde (2010) e, por fim, identificar as diretrizes aplicáveis para otimizar a classificação de área urbana sustentável.



### 1.3. JUSTIFICATIVAS

O Município de Piraquara exerce uma importante função para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba, uma vez que faz parte da Bacia do Alto Iguaçu, responsável por 70% do sistema de abastecimento (COHAPAR, 2007). De acordo com o Censo 2010, Piraquara possui 93.207 habitantes, onde segundo Prefeitura de Piraquara, aproximadamente 55.000 habitantes residem no Guarituba, caracterizando a maior ocupação irregular do Estado, apresentando população superior a aproximadamente 90% dos 399 municípios do Paraná (IBGE, 2010; IPARDES, 2010; TESSEROLLI, 2013). Por sua vez, a área do Guarituba apresenta nível do lençol freático aflorante, suscetível às inundações e assoreamento dos cursos d'água devido à ocupação ou movimentações de terra nas suas margens, apresentando várzeas inadequadas à ocupação para assentamentos humanos. Apresenta ainda declividades baixas dificultando o escoamento natural ou fluxos de redes de serviço público de água e esgoto (LIMA, 2000).

Com base no Censo Demográfico de 2000, estimou-se que 44.000 habitantes estavam fixadas na UTP do Guarituba, sendo que 24.000 estavam em ocupações irregulares (COHAPAR, 2007). Diante deste cenário, o governo estadual implantou, em 2007, o “Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba” e utilizou o “Programa Direito de Morar”<sup>1</sup> nesta intervenção, especificamente para enfrentar a problemática das ocupações irregulares. Segundo a COHAPAR (2007), das 44.000 pessoas que residiam na UTP do Guarituba, 32.000 seriam atendidas por este programa, que tem como objetivos principais: regularização fundiária; implantação de infraestrutura; recuperação ambiental; construção e melhoria de moradias; redução da pobreza e resgate da cidadania; interligação dos projetos ao Plano Diretor Municipal; criação de instrumentos de regulação, controle das áreas ainda não ocupadas e desestímulo à ocupação irregular.

---

<sup>1</sup> Programa criado em 2003, pelo Governo do Estado do Paraná, para buscar soluções para as ocupações irregulares no Estado.

Em 2010, o “Programa Direito de Morar” foi a maior obra de urbanização em área de manancial em andamento no país, tendo sua principal fonte de recursos os investimentos provenientes do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, visando à urbanização de favelas e habitação nas micro bacias dos rios Itaqui, Iraí e Piraquara (ALMEIDA, 2010). Este investimento, proveniente do governo federal, foi de R\$ 92.576,20 destinados à urbanização do bairro Guarituba e R\$ 5.387,80 destinados à urbanização do parque Guarituba, somando cerca de 98 milhões de reais (BRASIL, 2010).

Se tratando de uma população de baixa renda, ações que venham a diminuir o gasto mensal das famílias devem se consideradas. Em uma ação conjunta do Governo do Estado, a Companhia Paranaense de Energia – Copel e a Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel, as primeiras casas, referente à primeira etapa do projeto que foram entregues a população, já estavam equipadas com geladeira, chuveiro com recuperador de calor e um conjunto de lâmpadas fluorescentes (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

Devido à importância do Guarituba dentro do contexto regional de abastecimento de água e seu processo de urbanização, pensar em proposições de ocupação que beneficiem tanto a população quanto a preservação dos recursos naturais é fundamental. Por sua vez, o planejamento e o gerenciamento destas áreas também apresentam um papel importante, buscando a eficiência e facilitando o acesso a serviços básicos. A adoção de novas tecnologias associadas a programas de interesse social geram um barateamento de tarifas e favorecimento, principalmente, desta população de baixa renda. Buscar soluções que envolvam formas alternativas de energia, promovendo o complemento ou substituição de um sistema usado, refletindo na economia para o consumidor; a possibilidade do reaproveitamento de água; pavimentação das vias que permitam a permeabilidade do solo, importante para a manutenção do manancial; rede de esgoto e coleta de lixo para não haver a contaminação do solo, foram algumas das premissas adotadas. Por sua vez, com o crescimento dos investimentos federais em programas habitacionais, levar conceitos com viés sustentável a estes projetos pode ser um ponto de partida para a sua aplicação em grande escala, contribuindo para as políticas públicas.

Por fim, para analisar áreas urbanas sustentáveis existem métodos de avaliação e certificação que visam classificar as zonas urbanas de acordo com as práticas adotadas. Sendo assim, para esta pesquisa foi eleito o sistema de avaliação e certificação LiderA desenvolvido no Instituto Superior Técnico de Lisboa, Portugal. Segundo Valverde (2010), este sistema foi criado apoiando-se nas bases de sistemas de avaliação e procurando ter uma maior abrangência e aproximar os critérios à realidade portuguesa. Este sistema foi eleito devido a sua abrangência do sistema, pela aproximação da realidade portuguesa à brasileira, decorrente da antiga relação de colonização e pelos resultados obtidos por Valverde (2010) com relação à avaliação de eco-bairros. Este sistema de certificação está em constante estudo e aprimoramento através de encontros anuais para discutir os temas. Mostra-se preocupado em se tornar, da melhor forma possível, adequado para avaliar e certificar um edifício ou área urbana.

#### 1.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa teve objetivo de propiciar conhecimento a respeito das bases para política urbana voltada para uma maior sustentabilidade em ocupação de área de mananciais. Devido às limitações de tempo e recursos, não teve por meta esgotar todo o assunto abordado, mas levantar uma base teórica para desenvolver o modelo urbano mais adequado ambientalmente. O escopo da pesquisa está centrado no levantamento de dados a fim de melhor modelar a área proposta, com a aplicação de um sistema específico de avaliação e certificação de áreas urbanas: o LiderA.

O objeto de estudo foi limitado ao plano de urbanização que está sendo implantado no Guarituba, uma vez que para a avaliação da situação real do local seria necessário uma equipe de campo, recurso não disponível nas condições em que se realizou o trabalho. Além da falta de uma equipe para fazer o levantamento em loco, não existiam imagens aéreas atualizadas do

empreendimento (após a implantação das casas) para que fosse possível a análise de alguns aspectos, fato que levaria a equipe de campo pedir o acesso às habitações e aos lotes aos moradores.

Ainda foi possível citar as limitações geográficas e financeiras para custear viagens, em relação a um estudo mais aprofundado dos exemplos de eco-bairros existentes e suas particularidades, assim como temporais para a elaboração de um modelo detalhado para o Guarituba, sendo possível apenas a apresentação de diretrizes a serem implantadas.

## 1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 dedica-se às considerações iniciais da pesquisa como a introdução e uma visão geral do tema. Evidencia-se ainda o problema da pesquisa, o objetivo a ser desenvolvido, as justificativas e as limitações.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica, abordando as modificações da cidade industrial até resultar na situação atual. Aborda a temática da sustentabilidade em áreas urbanas, alguns modelos de organização e gestão com critérios derivados de práticas ambientalmente mais corretas, assim como os sistemas de avaliação e certificação para áreas urbanas sustentáveis. Dentre eles, privilegiando e descrevendo o sistema LiderA que será utilizado para avaliar o estudo de caso da ocupação do Guarituba.

O Capítulo 3 traz os fatores da escolha do método de pesquisa, a caracterização do problema, a estratégia abordada para coleta de dados, o mapa mental da estrutura da pesquisa e a forma e critérios utilizados para análise dos dados.

O Capítulo 4 apresenta a caracterização da unidade de estudo de caso, o histórico da sua ocupação, as leis implementadas para sua preservação, o perfil dos moradores e os projetos que estão sendo implantados para a

regularização fundiária, dando maior enfoque ao Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba.

No Capítulo 5, por sua vez, traz os resultados obtidos das avaliações do estado atual do Guarituba, assim como a comparação com outros exemplos já avaliados pelo mesmo sistema. A partir desta análise, propor diretrizes para que o projeto do Guarituba atinja o reconhecimento A, A+ ou A++, elaborando ainda uma linha de ações de acordo com os critérios avaliados.

Por fim, no Capítulo 6, são apresentadas as considerações finais, as possíveis críticas e sugestões para trabalhos futuros.

## 2. DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE

As cidades nunca abrigaram tantas pessoas, nem tão grande proporção da raça humana. Entre 1950 e 2011, a população das cidades no mundo decuplicou, indo de 750 milhões para 3,6 bilhões. Até 2030, quase 60% da população viverá em áreas urbanas. O futuro da civilização será determinado pelas cidades e dentro das cidades (ROGERS, GUMUCHDJIAN, 2001; ONU, 2012).

Se o mundo desenvolvido considera terríveis os problemas de poluição, congestionamento e decadência de alguns setores da cidade imaginam-se então nas mudanças que estão oprimindo o mundo em desenvolvimento. Enquanto o primeiro, as populações urbanas estão em estagnação, no segundo, as múltiplas pressões da explosão da população urbana, do desenvolvimento econômico e da migração da área rural para a área urbana estão expandindo as cidades de forma assombrosa (ROGERS, GUMUCHDJIAN, 2001). Nas próximas décadas, 95% do crescimento da população urbana mundial ocorrerão em países em desenvolvimento, onde África e Ásia contabilizarão juntas 86% deste crescimento (ONU, 2012).

O estilo de vida atual da humanidade é insustentável, onde a população mundial de sete bilhões de pessoas necessitam de recursos de um planeta e meio para se alimentar. Se a tendência de consumo continuar da mesma forma, em 2050, quando a população estimada é de nove bilhões, serão necessários três planetas. Embora as cidades ocupem apenas 3% da superfície terrestre, consomem 75% dos recursos naturais, produzem 50% dos resíduos e são responsáveis por 60% a 80% das emissões de gases de efeito estufa (ONU, 2013).

As cidades podem ser uma das chaves para a solução para muitos desafios mundiais, estando em uma posição importante para liderar estas mudanças. Além dos desafios ambientais existem os desafios para administrar as cidades de forma que continuem a criar oportunidades de qualidade de vida. A ONU-HABITAT alerta que cerca de dois terços da população urbana mundial vive em condições de favela, com a estimativa de em 2020 cerca de 1,03

bilhões de pessoas viveram nestas condições. Cerca de 60% da população urbana mundial esta localizada em regiões expostas a pelo menos um tipo de risco de desastre natural. (ONU, 2012).

A construção civil e o modo de organização das cidades pode ser o caminho para melhorar as condições ambientais, onde 40% dos recursos globais são destinados ao setor da construção, assim como 12% do uso da água doce e gerando 40% de resíduos sólidos. De forma geral, o transporte é responsável por 13% das emissões de gases-estufa, onde os principais colaboradores são os países industrializados. Porém, para 2030, 80% do aumento do transporte rodoviário se dará em países em desenvolvimento (ONU, 2012).

Diante deste cenário, fica evidente que a sustentabilidade do planeta esta na mudança dos padrões atuais de consumo, além de um planejamento das cidades e construções para reduzir o consumo de recursos naturais e a produção de resíduos. Os pensamentos em torno do meio ambiente e a busca pela sustentabilidade vão surgindo e se modificando aos poucos, a medida que se percebe a relação entre as ações humanas e seus impactos.

## 2.1. EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO SOBE A SUSTENTABILIDADE COM FOCO NA CIDADE

Por volta dos anos 1960 e 1970 a população começou a ter consciência em relação à degradação do meio ambiente decorrente da ação humana e seu processo de desenvolvimento. Com o aprofundamento da crise ambiental, se tornou claro que os padrões de vida atuais são incompatíveis com o processo de regeneração do meio ambiente. Com isso, a sociedade foi conduzida a um novo conceito, o de desenvolvimento sustentável. Segundo Fontes (2011), este despertar para a consciência ecológica teve inicio com o Rachel Carson, nos EUA. Ela desenvolveu um estudo sobre agrotóxicos e os males ao meio ambiente e aos seres vivos, resultando no livro Primavera Silenciosa. Neste livro são relatados inúmeros casos de substancias químicas inventadas e usadas para erradicar ervas daninhas e insetos que, borrifadas

por aviões em áreas rurais e urbanas em doses elevadas, causaram o aparecimento de inúmeras doenças nos seres humanos.

Como consequência dos acontecimentos recentes, como a crise do petróleo nos anos 70, o despertar para a consciência ecológica e os limites ambientais para suportar o modo de vida, a partir de 1972 se iniciaram uma série de conferências e congressos (TABELA 01) a fim de trazer o ambiente para o centro das preocupações.

TABELA 01 – PRINCIPAIS ACORDOS INTERNACIONAIS

1972	Conferencia de Estocolmo para o Meio Ambiente Humano (ONU)
1979	Convenção de Genebra sobre a Poluição do Ar (ONU)
1980	Estratégia Mundial para a Conservação (UICN)
1983	Protocolo de Helsique sobre a Qualidade do Ar (ONU)
1983	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU)
1987	Protocolo de Montreal sobre a Camada de Ozônio (ONU)
1987	Nosso Futuro Comum – Relatório Brundtland (ONU)
1990	Livro Verde sobre o Meio Ambiente Urbano (União Européia)
1992	Cúpula da Terra (Rio 92) – Rio de Janeiro (ONU)
1996	Conferencia Habitat (ONU)
1997	Conferencia de Kyoto sobre o Aquecimento Global (ONU)
2000	Conferencia de Haia sobre as Mudanças Climáticas (ONU)
2002	Cúpula de Joanesburgo sobre o Desenvolvimento Sustentável (ONU)
2010	Conferencia do Clima de Copenhague
2012	Conferencia Internacional das Nações Unidas – Desenv. Sustentável (Rio + 20)

FONTE: adaptado de EDWARDS (2005)

Com estas conferências começaram a ser formulados protocolos a fim de gerar linhas de orientação para os países, de modo a criar uma aproximação cada vez maior com o conceito de sustentabilidade.

O relatório Brundtland trouxe o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo aquele capaz de garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem também suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1991). Este Relatório defende a limitação do crescimento da cidade,



articulando com a eficiência e racionamento econômica, associando ainda, noções de sustentabilidade social e ambiental (GUERRA, 2010).

O aquecimento global provoca a variação dos níveis dos mares, afetam a produção agrícola, causam escassez de chuvas e evaporação das reservas de água potável. O IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) desenvolveu um relatório mostrando que é possível deter o aquecimento global, porém o processo de redução das emissões atmosféricas deve ser iniciado antes de 2015. Mostra que é possível manter o clima do nosso planeta diminuindo de 85% a 50% as emissões de CO<sub>2</sub> até a metade do século (EDWARDS, 2005; WWF, 2007). Estas emissões são causadas por ações cotidianas, como o uso de combustíveis fósseis para aquecimento, iluminação e condicionamento de ar dentro das edificações (responsáveis por 50% do aquecimento), e outros 25% são causados pelo transporte. O desenho urbano e o planejamento estão intimamente ligados a esse fenômeno, uma vez que, os modelos de uso do solo exercem grande impacto nas emissões de CO<sub>2</sub>. As cidades pouco compactas e com locais definidos para determinados usos geram uma quantidade muito maior de CO<sub>2</sub> do que bairros tradicionais de uso misto. A densidade populacional é uma questão significativa, pois o transporte público somente se torna viável economicamente em grandes concentrações de pessoas (EDWARDS, 2005).

Com o crescente aumento da população urbana, há uma pressão sobre o solo edificado, a água e as energias disponíveis, assim como pressão nos sistemas de tratamento de esgoto e de resíduos. No ano 2000, pela primeira vez na história da humanidade a população mundial urbana superou a rural. Dos 6,2 bilhões de habitantes, mais da metade vive em centros urbanos, intensificando todos estes problemas urbanos e mantendo o mesmo padrão de consumo, recaindo em problemas ambientais (EDWARDS, 2005).

Na Figura 01, a seguir, Edwards (2005) mostra a diferença entre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, onde o primeiro é a meta a ser alcançada e a sustentabilidade é o processo ou sistema para atingir esta meta. A sustentabilidade pode estar presente nas diferentes frentes de ação e o desenvolvimento sustentável está no equilíbrio das três esferas: ambiental, econômico e social.

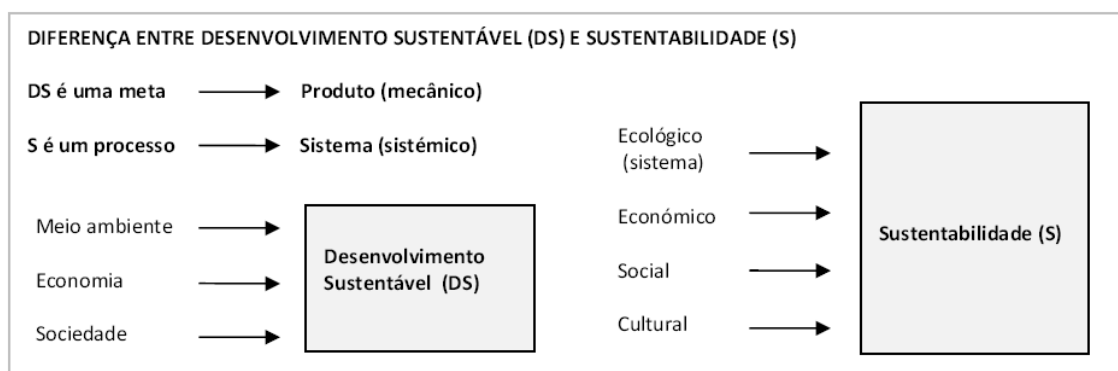


FIGURA 01 – DIFERENÇA ENTRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE

FONTE: EDWARDS (2005)

A sustentabilidade, no ambiente construído, deve ser pensada desde a forma que a cidade deve adotar para priorizar a escala do pedestre, com a utilização de recursos renováveis para os transportes e curtas distâncias, até mesmo no uso misto dos edifícios, projetados para ter baixo consumo energético e utilização de materiais locais e com certificação.

## 2.2. TRANSFORMAÇÃO DA ESTRUTURA URBANA

Os meios de transporte são indutores da expansão urbana e podem descrever a dinâmica história das cidades através dos seus avanços. Após a revolução industrial, a cidade que era da caminhada, pequena e radiocêntrica evoluiu para as cidades do comboio, organizadas ao redor das estações ferroviárias nos subúrbios. Em seguida, surgiu a cidade do automóvel, disseminando a ocupação e preenchendo as lacunas entre os corredores ferroviários com uma menor densidade. O automóvel, veloz e de baixo custo, passou a ser o meio de transporte mais utilizado, pois os sistemas públicos de transporte necessitam de uma densidade mínima para poder atuar de forma eficiente (LE NECHET, 2012).

Em decorrência desse estilo de vida e organização da cidade, a urbanização consome grande parte do território, resultando em formas urbanas difusas e provocando diversos problemas como a impermeabilização do solo, a transformação das relações sociais, dependência do automóvel, alto consumo de energia, esgotamento e destruição das fontes de recursos, perda da biodiversidade, contaminação ambiental e aceleração das mudanças climáticas (BERROCAL, 2010; LE NECHET, 2012).

Para entender melhor o fenômeno, buscou-se entender as suas raízes na cidade industrial e a transformação urbana decorrente da implantação de novas tecnologias e de novos conceitos de organização, trazendo as características marcantes em cada período.

#### 2.2.1. Da cidade Industrial ao novo urbanismo para a sustentabilidade

As cidades se desenvolveram, a partir da Revolução Industrial, como polos de aglomeração de pessoas voltadas a um objetivo comum: o crescimento econômico (SILVA, 2010). Com o avanço tecnológico, a invenção da máquina a vapor e o acesso aos combustíveis fósseis permitiram aumentar a capacidade produtiva, transformando os sistemas produtivos e econômicos da sociedade (BERROCAL, 2010). Antes da Revolução, estimava-se que apenas um quarto da população vivia em cidades, passando para metade da população neste período. A principal preocupação dos governantes era a construção de novas vias de comunicação, estradas e canais. O traçado das cidades era extremamente regular, buscando ligar em linha reta um centro ao outro. Com o grande crescimento populacional, os locais de concentração de indústrias se tornaram foco de novas aglomerações, que devido à especulação e ao grande número de pessoas, passaram a viver em locais insalubres sem abastecimento de água ou coleta de resíduos sólidos, provocando a contaminação de rios e epidemias. Neste período, a ferrovia e as leis sanitárias se tornaram os indutores e moderadores do povoamento (BENEVOLO, 2001).

Partindo do modelo produtivo industrial, consumidor de combustível fóssil e produtor de uma imensa quantidade de resíduos, em algumas cidades a burguesia dominante tentando solucionar os problemas de insalubridade,

percebe a necessidade de uma reforma urbana, a fim de prover infraestrutura e o saneamento à cidade (BERROCAL, 2010). Na segunda metade do século XIX, a cidade de Paris enfrentando estes mesmos problemas encarregou Haussmann de promover as mudanças necessárias. Haussmann elaborou um conjunto de determinações técnicas e administrativas aplicáveis a toda a cidade, como: obras viárias, traçado de novas retículas viárias e abertura de artérias nos bairros antigos com a reconstrução dos edifícios no novo alinhamento; normas para novas construções, fixando relações entre alturas das casas e larguras das ruas; requisitos mínimos de higiene e salubridade impostos a toda população; criação e conservação de parques; e renovação das instalações de infraestrutura da cidade. Este plano tornou Paris à cidade mais moderna do século XIX, porém a mais congestionada e difícil de planejar do século XX (BENEVOLO, 2001).

Em contra partida, partindo destas ideias de organização de quadras, com a política de promover a higiene nos edifícios e com a organização dos transportes a fim de buscar maior eficiência, surge o urbanismo agora tratado como uma ciência.

O urbanismo como ciência surge a partir desse novo fenômeno, a cidade industrial, e dos problemas sentidos como negativos, até então desconhecidos e crescendo a uma velocidade inédita, com a modificação do espaço. A aproximação do urbanismo com a arte e a arquitetura surge formalmente em Ildefonso Cerdá, na sua Teoria Geral da Urbanização, em 1867. Surge então uma visão científica que integrava a construção das cidades com métodos de análise quantitativos, como forma de explicar os feitos sociais e garantir uma proposta viável de implantação (ULTRAMARI, 2009). Com Cerdá, o urbanismo aparecia como uma ciência que era capaz de fazer críticas e formular soluções ao espaço urbano, com a preocupação com a cidade em termos de espaço construído a ser criado, corrigido ou refeito. O seu plano partia da habitação para a cidade, onde a casa deveria possuir condições adequadas de conforto, como iluminação e ventilação. Em Barcelona, Cerdá dividiu a cidade em uma grelha ortogonal de 113 x 113 metros e vias com 20 metros, determinando que a ocupação das quadras deveriam ser perimetral em

no máximo 3 lados. Defendia o estudo da história da cidade e a planejava como um todo, adequando os serviços para não poluir ou intervir na paisagem. Sistematizou os elementos básicos, como ruas, quadras, praças e ordenou os serviços básicos e os vários meios de transporte (BENEVOLO, 2001).

Este entendimento que o planejamento urbano pode determinar o crescimento da cidade de forma ordenada pode ser vista em outros modelos que se seguiram, como o modelo progressista de Owen, Fourier, Richardson, Cabet, Proudhon e o modelo culturalista de Ruskin e Morris.

O modelo progressista é marcado por uma análise racional que permite a determinação de um modelo-tipo, podendo ser aplicado a qualquer agrupamento humano e em qualquer época ou local. As características observadas neste modelo são: os espaços amplamente abertos com vazios e verdes, sendo uma exigência da higiene, onde o “símbolo do progresso” nada mais é que o ar, a luz e a água sendo distribuídos igualmente a todos; e o espaço urbano, traçado conforme uma análise das funções humanas. A casa, o trabalho, o local de cultura e de lazer são rigorosamente separados, onde a lógica funcional deve traduzir uma disposição simples, porem que impressione os olhos. Os edifícios também são concebidos e transformados em edificações-tipo de acordo com a sua função e as soluções propostas são coletivas em forma de associação e cooperação da população. No modelo progressista, a solução de cidade possui baixa densidade, forma maciça e pouco orgânica, porem propõe uma localização fragmentada entre os locais de atividades. O espaço livre é valorizado, com vazios e verdes, estimulando uma cidade-campo (CHOAY, 1992).

Tony Garnier, entre 1901 e 1904, concebeu um modelo de cidade, considerado o primeiro manifesto progressista antes da Carta de Atenas. As habitações são orientadas de acordo com ventos, onde os dormitórios devem possuir ao menos uma janela voltada para o sul a fim de iluminar todo o cômodo e os pátios internos estão proibidos, pois qualquer espaço deve ser iluminado e ventilado pelo exterior. Nos bairros residenciais o terreno-tipo deve possuir 150 x 30 metros subdivididos em terrenos menores de 15 x 15 metros com pelo menos uma face voltada para rua. As construções deveriam possuir

metade da área do terreno e o restante deveria ser mantido com um jardim público utilizando pelos pedestres. Não existia muro nas divisas, devido ao escoamento da água. O traçado das ruas era feito de forma sistemática, com ruas paralelas e perpendiculares. A rua principal da cidade fazia a ligação entre a estação ferroviária e seguiria no sentido leste-oeste. A Arborização das vias também era padronizada, onde as ruas norte-sul têm 20 metros e eram arborizadas dos dois lados e as ruas leste-oeste que possuíam 19 metros eram arborizadas somente de um lado neutro e as ruas que possuíam 13 metros não eram arborizadas.

No modelo culturalista, o ponto de partida não é mais o indivíduo e sim a cidade. O planejamento dos espaços urbanos é feito de maneira menos rigorosamente determinada. Partiam do princípio de que a cidade deve apresentar certo número de determinações espaciais e de características materiais. Este modelo propõe uma cidade bem circunscrita no interior e apresenta limites bem precisos, com dimensões modestas remetendo as cidades medievais. O traçado, por sua vez, é orgânico, assim como suas edificações, preconizando a irregularidade e a assimetria. O clima da cidade é propriamente urbano e as reservas paisagísticas são mantidas no seu estado natural (CHOAY, 1992).

Em 1882, o espanhol Soria, publicou o primeiro projeto da cidade linear, pensando novas técnicas de transporte, comunicação e incidências sociais. Este projeto propunha reagrupar as vias de transporte, as redes de serviços básicos e os parques. Ao longo de uma espinha dorsal, as moradias, prédios públicos e comércio se desenvolviam de acordo com a necessidade. Este modelo tinha o intuito de evitar a disseminação das construções ao longo do território, preservando o campo e simplificar ao máximo as conexões das redes de serviço (CHOAY, 2009). Este modelo é caracterizado por uma rua central com 40 metros de largura e percorrida no centro pela ferrovia elétrica, travessas com uma extensão de 200 metros e uma largura de 20 metros, edifícios cobrindo somente um quinto do terreno, onde o lote mínimo é de 400m<sup>2</sup>, resultando em 80m<sup>2</sup> para moradia e 320m<sup>2</sup> para o jardim (CHOAY,

1985). Posteriormente em 1920, o mesmo desenho foi retomado pela União Soviética, porém com objetivos diferentes, visando a realização do socialismo e a otimização da produção industrial, transferindo o conceito da escala da fábrica para a escala territorial. Em 1931, Stalin colocou fim a esse modelo (CHOAY, 2009).

O movimento Cidade Jardim possui duas fontes distintas: uma no modelo progressista, visando uma comunidade autossuficiente, refletindo em uma cidade-campo; e outra por defende a criação de casas unifamiliares em meio ao verde. Buscava o máximo de ruralidade, porém compatível com a vida urbana (BENEVOLO, 2001).

Choay (2009) descreve a cidade jardim de Ebenezer Howard, como um modelo de cidade completa, que se apresentou como um diagrama, onde foram divididos racionalmente e harmoniosamente os fluxos demográficos com as atividades sociais em aglomerações de pequeno porte, circundados ainda por cinturões verdes. Os setores industriais e agrícolas estavam localizados na periferia. A rede ferroviária unia as cidades ao redor à cidade central. Ultramari (2009) completa afirmando que com isso, a cidade avançou para uma proximidade entre arquitetura e urbanismo jamais vista.

Baseada neste modelo, em 1902 foi fundada a primeira cidade jardim chamada Letchworth, que ao longo do tempo não obteve muito sucesso. Em seguida, em 1919 foi fundada Welwyn, a segunda cidade jardim, que apresentou um sucesso maior, pois foi implantada nos arredores de Londres, possibilitando que as pessoas residentes na cidade tivessem condições de trabalhar na metrópole (CHOAY, 1985).

Le Corbusier, em defesa da cidade, desenvolveu a cidade radiante. Sua ideia parecia mais uma desconstrução sistemática de todos os tipos de cidade anteriores, de forma de aglomeração contínua e articulada. Seguindo o movimento moderno e este modelo, os Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna (CIAM) e seus participantes formularam uma doutrina, onde o edifício era pensado como um objeto técnico, com a famosa fórmula de máquina de morar. O edifício era independente de qualquer dependência ou

articulação contextual e passível de uma reprodução pela indústria (CHOAY, 2009).

Da mesma forma, a cidade seguia os mesmos princípios, Em 1933 foi elaborada a Carta de Atenas pela CIAM, transformando a cidade em uma máquina de viver. Tinham como princípio a não conservação dos centros antigos em prol de um novo desenvolvimento, seguindo um urbanismo regulador, como exemplo o Plano Voisin em Paris. O conceito da vila radiante, higiênica e ordenada era priorizado, com a redução e separação das atividades humanas em habitar, trabalhar, circular e lazer. Formação de megaestruturas autônomas, onde a circulação entre elas era feita através de automóvel. A interligação das partes da cidade agora somente era percebida em vista aérea e a escala da cidade passa de local para territorial (CHOAY, 2009).

Ultramari (2009) completa afirmando que pode-se falar em quase rompimento entre urbanismo e arquitetura ao se buscar somente soluções estruturais para a cidade.

À medida que os problemas e impactos causados pelo crescimento das cidades se agravam, assim como o consumo e a produção alcançam outras escalas, se estabelece pouco a pouco a noção de que é necessário reduzir e preservar o meio ambiente a fim de garantir a sobrevivência da sociedade. Como consequências do descontentamento ao modelo urbano existente surgiram alguns movimentos que buscaram promover novos conceitos e estratégias de planejamento, que buscam reduzir os impactos e de promover a eficiência das atividades (BERROCAL, 2010).

A cidade sustentável tem varias origens e intenções desde Jacobs nos anos 1960, questionando as proposições da Carta de Atenas até o Clube de Roma, a defesa pelo crescimento zero, que hoje assume um papel de destaque na defesa do conceito de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland, em 1987. A crítica à cidade dispersa tem fundamento, sobretudo, da perspectiva ecológica, considerando o deslocamento centro/periferia que colocam em risco a sustentabilidade urbana e diminuem a eficiência econômica (GUERRA, 2010).

Segundo Vera e Padilha (2011), no fim dos anos 1980, as pesquisas de Newman e Kenworthy (1989) relacionado o consumo de



combustível e formas de desenvolvimento espacial, chegaram à definição de cidade compacta como a forma mais eficiente para o consumo energético e transporte, encontrando evidências empíricas que mostravam esta relação. A Figura 02 a seguir apresenta a densidade da população e o consumo de energia de diferentes cidades do mundo.

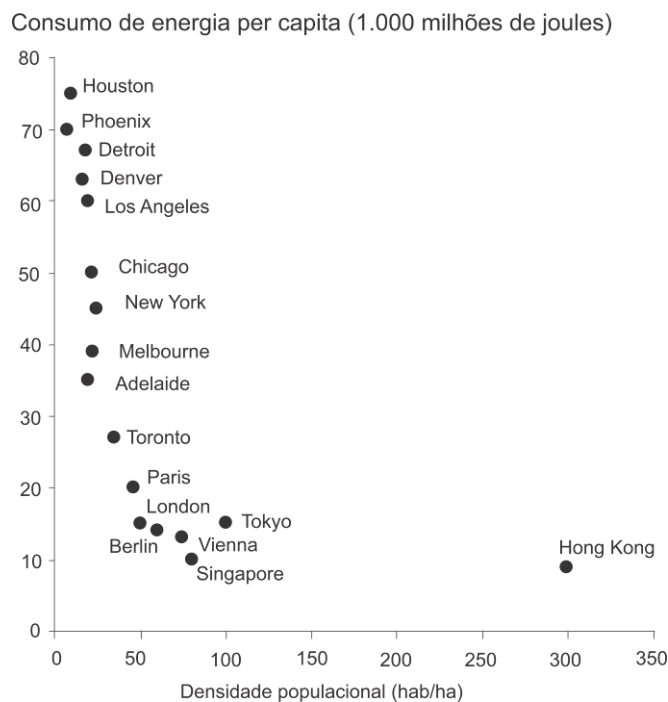


FIGURA 02 – RELAÇÃO ENTRE POPULAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA

FONTE: ADAPTADO DE NEWMAN e KENWORTHY (1989)

A Cidade Compacta é um pensamento que defende uma cidade de alta densidade, que encoraja as locomoções a pé e transporte coletivo eficaz, baseada no princípio da diversidade de usos. Este modelo foi associado à cidade sustentável por visar à diminuição da escala favorecendo a concentração urbana. Aqueles que defendem este modelo promove a intensidade da experiência urbana, favorece a diversidade cultural, a criação de bairros sociáveis, a defesa do ambiente e a busca por novos materiais e formas construtivas (GUERRA, 2010).

É certo que há evidências empíricas que mostram que o modelo compacto com uma mescla de funções pode garantir melhores condições de sustentabilidade ambiental. Porém, relação entre a forma urbana e a eficiência energética é afetada por fatores políticos, sociais e econômicos que impedem a

criação de uma modelo compacto baseado na média-alta densidade (VERA; PADILHA, 2011).

O Novo Urbanismo, proposto nos EUA nos anos de 1980, a partir do Congresso para o Novo Urbanismo, defende a cidade concentrada, baseada em bairros organizados com especial atenção aos espaços públicos visando à convivência. O plano defende o transporte público e a circulação a pé, e com isso a cidade seria estruturada de forma compacta. Segundo Berrocal (2010), seus princípios são descritos na Carta do Novo Urbanismo, os quais se relacionam com as três escalas do planejamento urbano: regional, cidade e o bairro, com a intenção de promover e estimular a organização dos sistemas regionais, articulação das cidades com os núcleos urbanos menores.

Segundo o Congresso para o Novo Urbanismo (2000), este modelo tem por metas principais a restauração dos atuais centros urbanos, reconfiguração dos subúrbios, conservação dos ambientes naturais e a preservação do legado construído. Defende uma reestruturação das políticas públicas e práticas de desenvolvimento, a fim de apoiar os diferentes usos e população dentro do bairro, comunidades projetadas para os pedestres, promover a acessibilidade aos espaços públicos e espaços urbanos pensados pela arquitetura e paisagismo.

Garde (2012) a fim de conhecer a proposta do Novo Urbanismo, assim como a aceitação e viabilidade do projeto, elaborou uma pesquisa com designers e planejadores. Este estudo sugere que há evidências consideráveis que este modelo não leva à expansão, uma vez que são promovidos para uma evolução compacta e densificada, no entanto, não fica claro como estes projetos podem atenuar a expansão em suas regiões.

Esta evolução da cidade está relacionada a uma esfera global, onde os pensamentos e conceitos vêm sendo aperfeiçoados e compartilhados através de encontros promovidos entre nações. Para aproximar o estudo à realidade brasileira é importante entender como estas modificações e os conceitos de sustentabilidade foram incorporados nas legislações que regem o planejamento urbano ambiental.

## 2.3. BRASIL E O PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL

Segundo Tocantins (2011), a partir da segunda metade do século XX, o homem começa a perceber que suas ações contra o meio ambiente refletem diretamente na sua qualidade de vida e entendendo que o meio ambiente engloba, também, os espaços produzidos por ele. Para criar condições adequadas de desenvolvimento juntamente com a proteção do meio ambiente, foram elaboradas leis para orientar a forma correta de construir. Antes de 1988, foram criadas leis para auxiliar na preservação ambiental, tais como:

- Lei das Florestas nº 4.771, de 1965, que determinou a proteção das florestas nativas definindo-as como áreas de preservação ambiental;
- Lei de Parcelamento do Solo Urbano nº 6.766, de 1979;
- Lei de Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição nº 6.803, de 1980;
- Lei da Política Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938, de 1981, um marco na regulação ambiental do país.

Com a Constituição Federal de 1988, foram estabelecidos novos marcos para o desenvolvimento urbano e tratando o meio ambiente como sendo um bem de uso comum essencial para uma qualidade de vida saudável, devendo ser preservado para as presentes e futuras gerações. Em 2001, o Estatuto das Cidades traz as diretrizes de política urbana e serem seguidas pelos municípios. Nos municípios, estas diretrizes são tratadas no Plano Diretor e leis municipais, a fim de conciliar a proteção ambiental ao ordenamento urbano (TOCANTINS, 2011).

### 2.3.1. Estatuto da Cidade

A partir da Constituição Federal de 1988, a elaboração de um plano diretor se tornou obrigatória para cidades com população maior que 20 mil habitantes, orientando as políticas de desenvolvimento e ordenamento da

expansão urbana. Com a aprovação do Estatuto da Cidade – Lei Federal 10.257/2001 – a obrigatoriedade de um plano diretor se estendeu para as regiões metropolitanas e áreas de interesse turístico (SILVA, 2010).

Segundo Silva (2010), apesar do Estatuto da Cidade incorporar o planejamento do sistema de transportes na elaboração do plano diretor, este vínculo com o zoneamento e uso do solo não tem sido utilizado como instrumento para direcionar o crescimento das cidades e suas estruturas básicas.

A análise e espacialidade urbana devem ter como princípios a relação entre acessibilidade, densidade e atividade, como critério para a definição das formas de uso e ocupação mais adequadas à evolução da estrutura e dinâmica urbana. A forma de edificar, como implantação e volumetria, devem se basear também nos estudos de densidade, incluindo a eficiência de tipologias e seu comportamento de conjunto, identificando áreas onde é possível adensar, ou limitar seu crescimento, de acordo com os impactos estimados na área social, microeconômica e ambiental (NETTO; SABOYA, 2010).

A Lei Federal nº 10.257 de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, em seu Art. 1º, “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”.

O Estatuto da Cidade representa uma verdadeira mudança no Estatuto atribuído às cidades, ou seja, na natureza da cidade, passando de ter caráter de bem público, coletivo, derivando de qualquer propriedade imobiliária sujeita a essa condição (MARTINS, 2006).

A política urbana, segundo o Estatuto da Cidade em seu Art. 2º, tem por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade, trazendo algumas diretrizes gerais, tais como:

I - a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendidas como “o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”.

II - planejamento do desenvolvimento das cidades, com uma distribuição da população e das atividades econômicas ao longo do território do Município, evitando e corrigindo distorções do crescimento urbano desordenado e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente. Prevê a ordenação e controle do uso do solo a fim de evitar a deterioração das áreas urbanizadas, poluição e a degradação ambiental.

III - proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

IV - regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerando a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.

Segundo Martins (2006), o Estatuto da Cidade contém uma série de diretrizes e instrumentos que em sua maioria dizem respeito ao Município, pois é a instância que mais afeta à cidade. Estes instrumentos podem tanto serem utilizados com indutores de um desenvolvimento urbano mais justo e sustentável, como também ser utilizados simplesmente para gerar recursos orçamentários, reforçando ainda mais o desequilíbrio na cidade e os processos de segregação.

#### 2.3.2. Plano Diretor

O Plano Diretor, importante instrumento de política de desenvolvimento e expansão urbana, se tornou obrigatório após o Estatuto da Cidade para municípios com mais de vinte mil habitantes; para cidades integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; inseridas em áreas de interesse turístico; e inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. Este plano traz exigências de ordenação da cidade, buscando atender as necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas (BRASIL, 2002).

Alguns instrumentos do Estatuto precisam fazer parte do Plano Diretor para que possam ser aplicados. O Plano Diretor deve conter no mínimo:

I – delimitação das áreas urbanas onde pode ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização.

II – direito de preempção, onde o Poder Público municipal possui preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa.

III – poderá fixar áreas nas quais o direito de construir pode ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico adotado.

IV – poderá fixar áreas nas quais pode ser permitida alteração de uso do solo.

V – poderá delimitar área para aplicação de operações consorciadas.

VI - poderá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, exercer em outro local, ou alienar, o direito de construir previsto no plano diretor, quando o imóvel for considerado necessário para implantação de equipamentos urbanos e comunitários; preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural; servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

VII – sistema de acompanhamento e controle.

### 2.3.3. Dimensão Metropolitana nos Planos Diretores – O caso da Região Metropolitana de Curitiba

Em prol do desenvolvimento regional, buscando preservar aspectos de interesse comum, é elaborado o PDI - Plano de Desenvolvimento Integrado abrangendo os municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) em 1978. O PDI foi o primeiro documento que abordou as questões do desenvolvimento regional utilizando como base a leitura do processo de crescimento demográfico e econômico, relacionando a formação e expansão das cidades. O PDI constatou que as condicionantes para a expansão urbana da RMC seriam: a leste pela Serra do Mar e pelo uso das bacias hidrográficas

com áreas de mananciais de água para abastecimento público; ao norte pelo relevo fortemente ondulado; e a sul pelas várzeas do Rio Iguaçu, indicando que área mais apta para a expansão da metrópole seria a oeste. O Plano distribuiu as atividades econômicas e orientações para cada área em função das vocações e restrições naturais. A seguir, na Figura 3 segue o esquema da proposta do PDI de 1978 (COMEC, 2006).

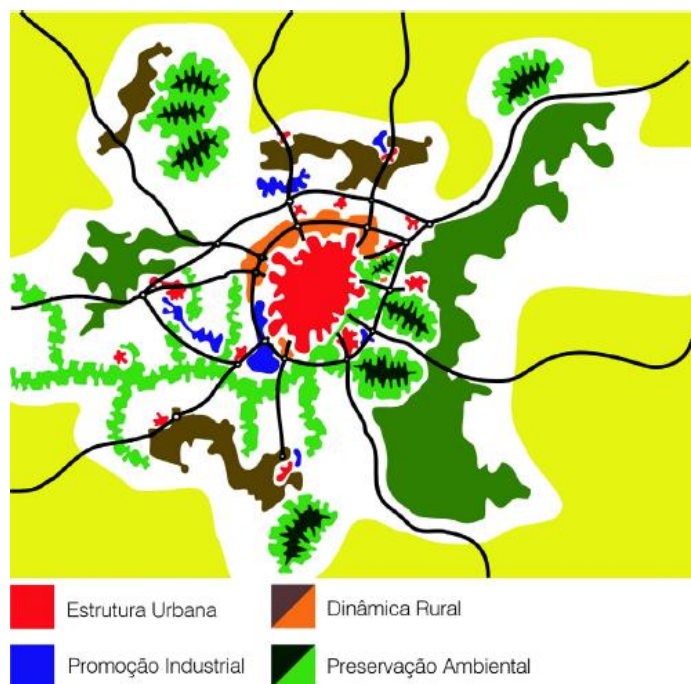


FIGURA 03 – PROPOSIÇÃO DO PDI 1978

FONTE: COMEC, 2006

Como mostra a figura, o plano é elaborado visando à expansão da mancha urbana em vermelho, ladeada a leste pela faixa de preservação ambiental. As áreas a leste possuem grande importância para o abastecimento da região, devendo ser preservada. A área de promoção industrial está localizada a oeste da estrutura urbana, local com características físicas mais adequadas para implantação deste tipo de uso. Ao norte, a expansão também é contida, devido ao relevo acidentado.

## 2.4. PLANEJAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

A Região Metropolitana de Curitiba, RMC, foi criada em 1973, pela Lei Complementar Federal nº 14/73, compreendendo inicialmente 14 municípios, configuração que permaneceu até os anos de 1990. Com o desmembramento de alguns municípios e inclusão de outros novos com o passar dos anos, a RMC hoje, pela Lei Estadual 139/11, compreende 29 municípios (COMEC, 2012). Atualmente a RMC abrange uma área de 15.231,874 km<sup>2</sup>, segunda região metropolitana do país em extensão, abrigando uma população total de 3.223.823 habitantes, 30,86% da população do estado do Paraná (COMEC, 2012). Segue abaixo o quadro evolutivo da RMC:

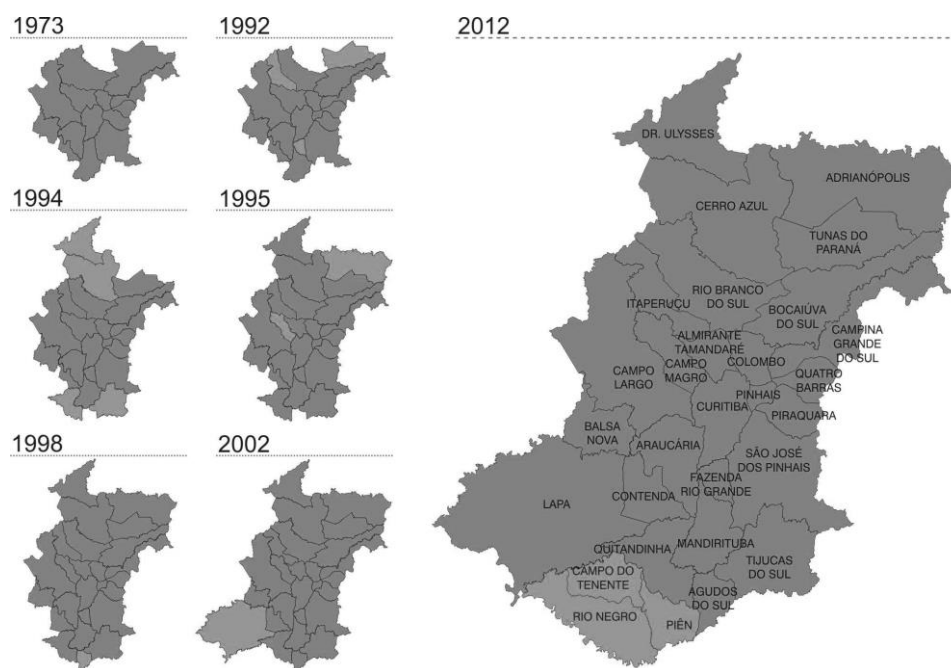


FIGURA 04 – EVOLUÇÃO DA RMC

FONTE – COMEC (2012)

Na RMC, a água é o recurso natural caracterizado como o grande interlocutor do processo de ocupação, uma vez que, cerca de 70% de seu território está classificado como áreas de mananciais ou de preservação ambiental e, mesmo com estas restrições, a urbanização destas áreas está apresentando alguns dos maiores índices de crescimento (LIMA, 2004).



Segundo dados do Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, elaborado pela COMEC em 1997, praticamente 100% da população urbana da RMC estaria abastecida de água potável, mas por falta de um adequado aumento na captação de água bruta e na produção da água tratada, estima-se que 70% dessa população abastecida, sofrem ainda hoje com interrupções e cortes no abastecimento. A tendência apresenta um aumento dos núcleos urbanos consumindo grandes quantidades de água e lançando quantidades equivalentes de esgoto doméstico nos principais cursos d'água.

A seguir é apresentada Figura 05 com o mapa das bacias hidrográficas do estado do Paraná onde é possível ver a relação da Bacia do Iguaçu e a RMC, na área circulada. Em destaque, na bacia do Alto Iguaçu, está o Núcleo Urbano Central (NUC).

## BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IGUAÇU

### Localização



### Hidrografia



FIGURA 05 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IGUAÇU

FONTE: PARANÁ (2010)

O acelerado processo de urbanização metropolitana que se apresenta é recorrente do êxodo rural, com início na década de 1950, semelhante ao processo de ocupação do território nas demais regiões metropolitanas brasileiras (LIMA, 2000). Pode-se observar que a taxa de crescimento da região metropolitana, ao contrário de alguns anos atrás, supera a taxa crescimento de Curitiba. A região metropolitana apresenta, em 2010,

uma taxa de crescimento de 1,37% e Curitiba apresenta 0,99% (IPARDES, 2011).

Devido ao acelerado crescimento populacional, os programas habitacionais mais difundidos não conseguiram suprir a demanda principal, caracterizada por famílias com renda inferior a três salários mínimos. A falta de políticas habitacionais e recursos para a produção de novos lotes, regularização fundiária e urbanização resultou em uma pressão de ocupação nos municípios limítrofes à Curitiba (COMEC, 2001) – ver Figura 06.

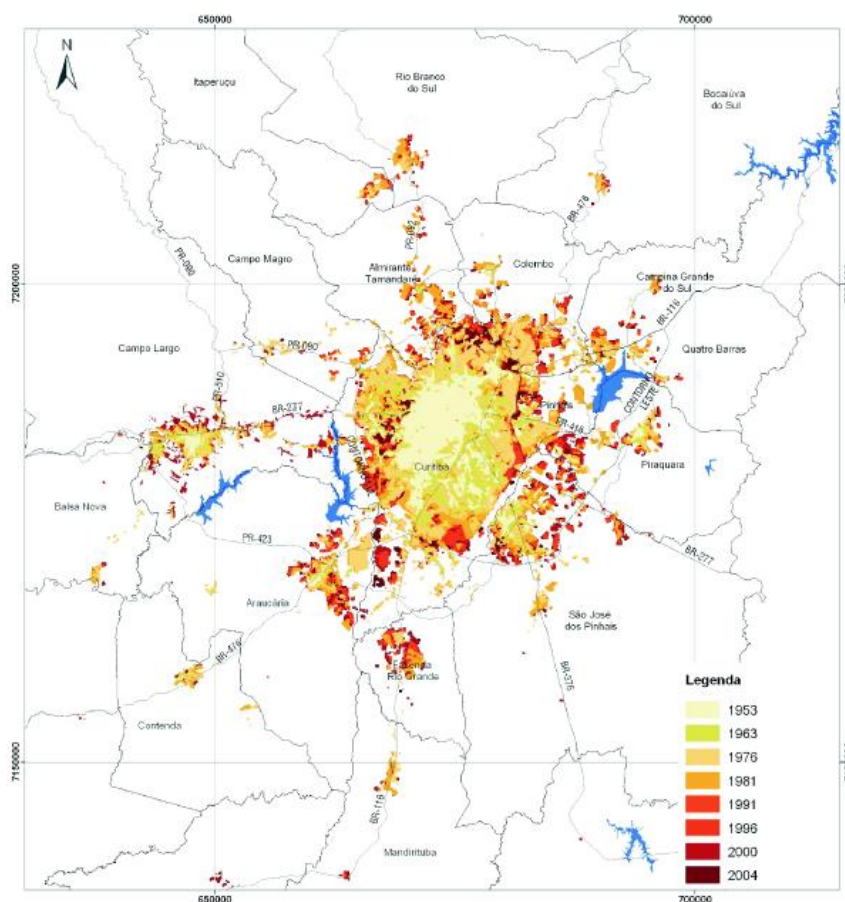


FIGURA 06 – EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA NA RMC

FONTE: COMEC (2005)

Entre as décadas de 1960 e 1970, Curitiba implantou o Plano Diretor regulamentando o uso e ocupação do solo e controlando os limites do município. Com este Plano e as melhorias urbanas que se seguiram, aumentou o custo da terra em Curitiba que favoreceu o mercado imobiliário de lotes nos municípios periféricos, os quais possuíam uma legislação mais flexível. Devido à proximidade com os equipamentos e infraestrutura promovidos pela capital,

ocorreu uma ocupação nos limites externos da cidade, principalmente em áreas de manancial (ALMEIDA, 2010). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, mananciais de abastecimento público são fontes de água doce superficial ou subterrânea utilizadas para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas que contem mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais (BRASIL, 2014).

Com o objetivo de coordenar o planejamento metropolitano, em 1974 cria-se a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC, através da Lei Estadual nº 6517/74. Segundo a COMEC (2006), em 1978 formulou-se o Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI), a fim de delinear diretrizes metropolitanas, baseou-se em três premissas básicas:

- preservação dos recursos hídricos e outros de caráter ecológico;
- a geração de riqueza, com a otimização da exploração mineral e agropecuária, além do desenvolvimento industrial;
- a melhor condição de vida da população através da estruturação de uma rede de serviços e funções urbanas.

Com o crescente aumento da população, nas décadas de 1980 e 1990, os loteamentos aprovados antes de 1950 em áreas rurais foram ocupados. Muitos destes loteamentos se apresentaram inadequados ao uso habitacional por serem ambientalmente frágeis, como encostas íngremes ou com possibilidade de inundação, próximas a eixos viários ou em áreas de mananciais de abastecimento público da região. A expansão de áreas urbanizadas nestes locais compromete a qualidade da água devido à poluição lançada nos rios (LIMA, 2000).

Com a pressão de ocupação nas áreas de mananciais e necessidade da criação de uma clara política ambiental regional, o governo do Estado cria uma legislação específica para a RMC. Em parceria com a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, Instituto Ambiental do Paraná – IAP e Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, criou-se a Lei Estadual nº 12248/98 de

Proteção aos Mananciais da RMC e o Sistema Integrado de Gestão e Proteção aos Mananciais da RMC - SIGPROM – RMC (COMEC, 1998).

Com esta lei, a política de uso e ocupação do solo em áreas de mananciais vem se consolidando através das Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs e Áreas de Proteção Ambiental – APAs. UTP é um instrumento que assegura uma nova ordenação territorial para determinadas áreas permitindo a ocupação, porém com um zoneamento adequado para o uso do solo. Em áreas de mananciais estas novas condições têm como objetivo assegurar e preservar os mananciais e a recuperação do ambiente natural e antrópico a fim de controlar o processo de degradação ambiental (COMEC, 1998). APA, por sua vez, é geralmente caracterizada por uma área extensa, já com certo grau de ocupação, onde se busca disciplinar este processo de urbanização assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. O objetivo é conciliar as ações humanas com a preservação do meio ambiente, onde a atividade humana pode e deve existir, desde que devidamente orientada e regulada para evitar a degradação ambiental. Estas regulamentações dos zoneamentos ambientais das APAs e UTPs foram feitas através de Decretos Estaduais, onde os municípios se tornam corresponsáveis para o cumprimento destas normas urbanísticas (COMEC, 1998).

Outro ponto importante que esta lei prevê é a criação de Áreas de Interesse Social de Ocupação, visando atender os assentamentos precários. A criação destas áreas de interesse social foi fundamental para abrir a possibilidade de uma regularização fundiária em áreas de mananciais. Com esta visão, antes mesmo do Estatuto da Cidade, as áreas de interesse possibilitaram a inclusão social de pessoas que antes não tinham o direito a moradia digna e acesso à infraestrutura básica (COMEC, 1998).

A falta de investimento público na área habitacional fez com que a pressão do crescimento demográfico fosse resolvida através de ocupações irregulares, que acabam localizando-se em áreas inadequadas, sem infraestrutura e equipamentos urbanos adequados. Devido a esta ocupação outro problema se agravou com a degradação das áreas ambientalmente frágeis, destinadas à preservação ambiental (COMEC, 2001). Atualmente, as propostas para as questões habitacionais da RMC preveem ações contínuas de médio e longo prazo, com a articulação das diversas administrações

municipais, tendo com foco três pontos principais: regularização fundiária, adensamento de vazios urbanos e novos eixos de urbanização (ALMEIDA, 2010).

Segundo Lima (2000; 2001, 2004), ao analisar o número e a localização dos parcelamentos aprovados na RMC, se constata um pico na década de 1950, destacando o município de Piraquara com mais de 21.000 lotes, conforme Figura 07, atingindo um recorde absoluto até os dias de hoje. Com a ocupação sobre áreas de mananciais prosseguindo, a COMEC readequou as diretrizes anteriores e direcionou a expansão urbana para sul, Determinando preservação para as áreas de mananciais a leste, elaborando uma proposta de ordenamento limitando a densidade populacional pela capacidade de esgotamento sanitário e de drenagem dessas áreas de mananciais. Esta proposta foi base para a chamada “Lei dos Mananciais”, estadual, denominada Lei n.º 12248/98. Na Figura a seguir, encontram-se em destaque os municípios de Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais, os quais apresentaram os maiores números de lotes aprovados entre 1950 e 1959.

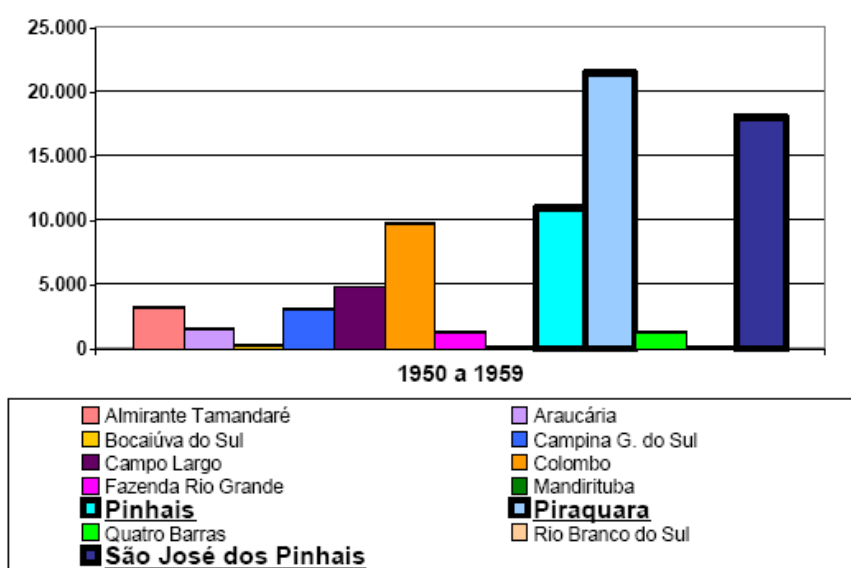


FIGURA 07 – LOTES APROVADOS NA RMC DE 1950 ATÉ 1959  
 FONTE: LIMA (2000) p.157

## 2.5. MUNICÍPIO DE PIRAQUARA

Piraquara é um dos 29 municípios que compõe a Região Metropolitana de Curitiba – RMC, exercendo uma função importante para o

abastecimento de água da região. Piraquara faz parte da Bacia do Iguaçu, a qual é responsável 70% do sistema de abastecimento da RMC (COHAPAR, 2007). A RMC apresenta uma população de 3.223.836 habitantes, distribuídos em 16.627 km<sup>2</sup>, com taxa de crescimento de 1,37% (IPARDES, 2012). Piraquara, por sua vez, apresenta uma população de 93.207 habitantes, com um grau de urbanização de 49,07% e taxa de crescimento de 2,49% (IBGE, 2010). Seu território é de 227,03 km<sup>2</sup>, sendo que 92,16% de sua área apresenta restrição à ocupação, declarada como de Interesse e Proteção Especial pelo Decreto Estadual nº 2964/80, por se tratar de área de manancial (ALMEIDA, 2010).

Entre as décadas de 1960 e 1970, Curitiba implantou o Plano Diretor regulamentando o uso e ocupação do solo e controlando os limites do município. Com este Plano e as melhorias urbanas que se seguiram, aumentou o custo da terra em Curitiba que favoreceu o mercado imobiliário de lotes nos municípios periféricos, os quais possuíam uma legislação mais flexível. Devido à proximidade com os equipamentos e infraestrutura promovidos pela capital, ocorreram ocupações nos limites externos da cidade. (ALMEIDA, 2010). Estas ocupações ocorreram principalmente em áreas de manancial, pois antes da lei 6766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e antes dos planos diretores municipais já havia um grande número de lotes aprovados. Entre os anos de 1949 e 1994, cerca de 50% dos lotes aprovados “regulares” situados nos municípios de São José dos Pinhais, Piraquara e Pinhais estavam em locais inadequados à ocupação urbana (LIMA, 2000).

Nos anos 1950 e 1960 os proprietários de sítios ao redor de Curitiba, agricultores que haviam perdido suas produções, viram lucro em parcelar seus terrenos em lotes e vender, mesmo sem infraestrutura. Faltou ação do poder público em perceber este êxodo rural e prevenir a ocupação em locais inadequados, relocando esta ocupação para áreas já planejadas, prevenindo problemas futuros. Neste contexto, a ocupação do Guarituba foi se consolidando ao longo dos anos, agravando o problema por omissão do Estado. Segue a Figura 08 que demonstra o número de loteamentos aprovados por década em Piraquara. (LIMA, 2000).

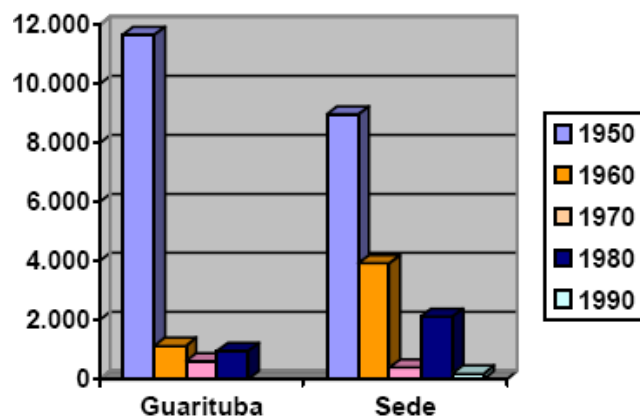


FIGURA 08 – LOTEAMENTOS APROVADOS EM PIRAQUARA  
 FONTE: LIMA (2000). p. 198

Com a pressão de ocupação nas áreas de mananciais e a necessidade da criação de uma clara política ambiental regional, o governo do Estado cria uma legislação específica para a RMC, à “Lei dos Mananciais” Lei nº 12248/98. Com esta lei, a política de uso e ocupação do solo em áreas de mananciais vem se consolidando através das Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs e Áreas de Proteção Ambiental – APAs (FIGURA 09), instrumentos que disciplinam a ocupação através de um zoneamento adequado para o uso do solo, conforme Figura 10 (COMEC, 1998).

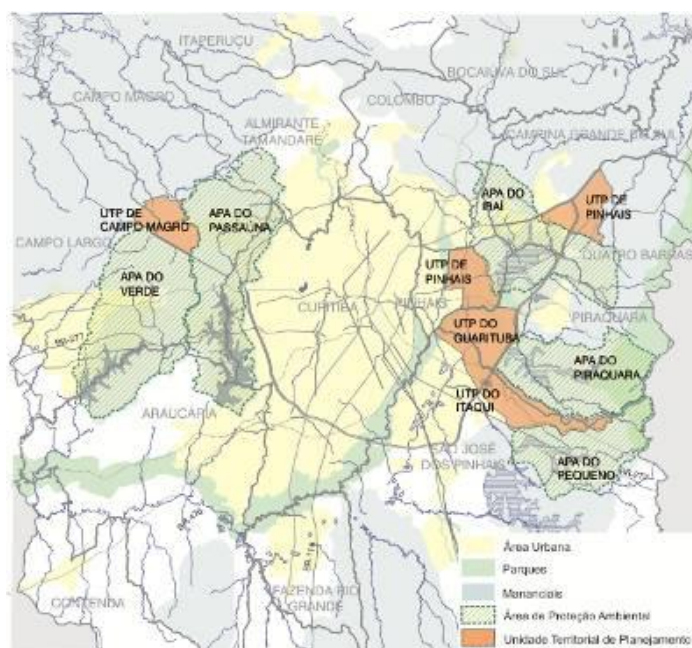


FIGURA 09 – APAS E UTPS

FONTE: COMEC (2012)



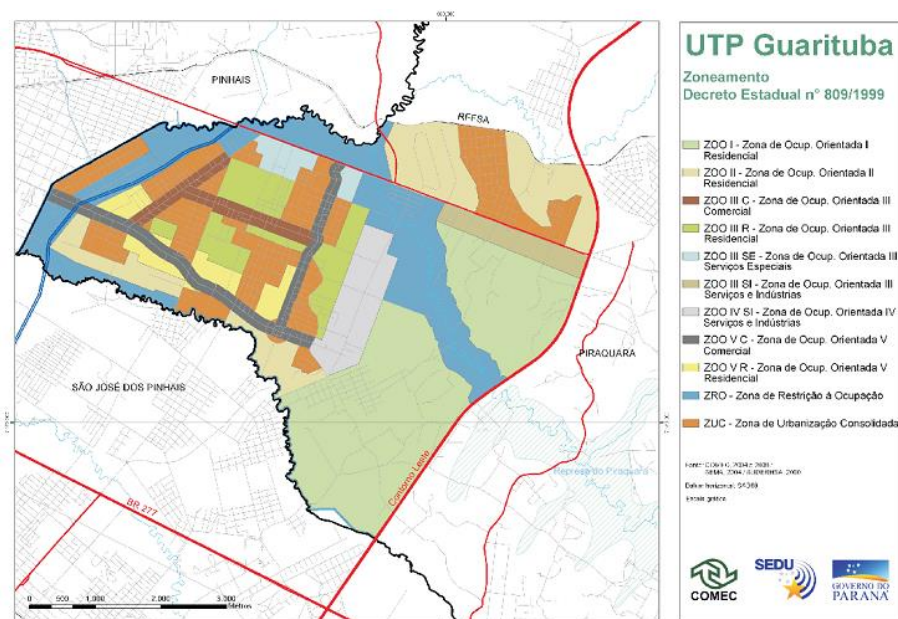


FIGURA 10 – ZONEAMENTO DA UTP GUARITUBA

FONTE: COMEC (2005)

As ocupações no município de Piraquara se configuram em três conjuntos principais: o aglomerado urbano que corresponde à sede do município, a ocupação rural e a ocupação do Guarituba, que ainda é classificada como rural pelo IBGE, porém apresenta características urbanas, assim como zoneamento próprio. O Guarituba, caracterizado por ser uma ocupação irregular significativa, situada em área de manancial e por estar passando por um processo de regularização através do Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal, se torna um importante caso a ser analisado, a fim de proporcionar condições que minimizem os impactos ambientais.

A fim de entender como uma cidade se comporta e o modo de moldá-la para minimizar os impactos causados pela ocupação, é importante buscar com é o ecossistema da cidade e seu metabolismo.

## 2.6. ECOSSISTEMA DA CIDADE E A SUSTENTÁVEL

No planejamento urbano, um dos principais desafios é a criação de infraestrutura que considera todos os aspectos do desenvolvimento sustentável

de forma integrada. Entendendo o metabolismo da cidade e políticas de planejamento é possível ver os processos e as ligações complexas entre o sistema e os usuários (LIU *et al.*, 2014). Compreender a relação entre o consumo de recursos e a produção de produtos e resíduos é a chave para a compreensão de como ecossistemas urbanos persistem. Quando uma cidade é comparada a um organismo vivo em estudos de metabolismo urbano, todos os fluxos de energia e de materiais de um organismo biológico devem ser considerados. Em cidades onde o crescimento é mais rápido do que seus gestores podem solucionar este problema, o esgotamento de recursos, poluição ambiental e danos ecológicos se tornam cada vez mais evidentes. A razão fundamental para estes problemas é um distúrbio do metabolismo urbano (ZHANG, 2013).

O conceito de metabolismo urbano, elaborado por Wolman em 1965, é fundamental para o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis. Metabolismo urbano pode ser definido como sendo a soma dos processos que ocorrem nas cidades, resultando em crescimento, produção de energia e eliminação de resíduos. O modelo apresentado por Wolman é linear (FIGURA 11), onde o estudo de um metabolismo urbano envolve quantificar as entradas, saídas e o armazenamento de energia, água, nutrientes, materiais e resíduos para uma região urbana. Neste estudo, foram utilizados dados nacionais de água, alimento, combustível, produção de esgoto, resíduos e poluentes do ar (KENNEDY *et al.*, 2011).



FIGURA 11 – METABOLISMO LINEAR

FONTE: VENDRAMINI *et al.*, (2005) ADAPTADO DE ROGERS, GUMUCHDJIAN (2001)

Em 1990, Herbert Girardet argumentou que a solução está na busca de um metabolismo circular nas cidades (FIGURA 12), onde o consumo é reduzido pela implementação de eficiências e a reutilização de recursos é maximizada. Uma vez que grande parte da produção e do consumo ocorre nas cidades, os atuais processos lineares de produção, causadores de poluição, devem ser substituídos por aqueles que objetivem um sistema circular de uso e reutilização. Estes processos aumentam a eficiência global do núcleo urbano e reduzem seu impacto no meio ambiente (ROGERS, GUMUCHDJIAN, 2001).



FIGURA 12 – METABOLISMO CIRCULAR

FONTE: VENDRAMINI *et al.*, (2005) ADAPTADO DE ROGERS, GUMUCHDJIAN (2001)

Newman em 1999 publicou um estudo do metabolismo da cidade de Sydney, onde propôs um modelo de metabolismo urbano estendido, incluindo indicadores de saúde, emprego, renda, educação, habitação e lazer na comunidade. Posteriormente foram feitas outras conexões entre o metabolismo urbano e qualidade de vida, assim como as mudanças nos estoques dentro do metabolismo. Trazem a necessidade de gerenciamento dos produtos gerados pelos processos de acumulação de água em aquíferos urbanos, materiais de construção, calor armazenado em telhados e calçadas,

nutrientes depositados no solo ou em depósitos de resíduos (KENNEDY *et al.*, 2011).

A compreensão de processos metabólicos urbanos melhorou continuamente, partindo do modelo linear de Wolman e evoluindo para o modelo circular de Girardet. A desvantagem apontada por Zhang *et al.* (2009) é o desconhecimento do sistema, chamado de 'caixa-preta', onde propõem um aprimoramento no modelo. Neste novo modelo é proposto um processo de rede urbana (FIGURA 13), onde são descritos os processos metabólicos com base em estudos do metabolismo biológico e em teorias dos ecossistemas urbanos complexos. São descritos mecanismos pelos quais as pessoas se adaptam a condições estressantes, como densidade populacional elevada, bem como os limites da capacidade de adaptação considerando fatores de alojamento, população, poluição do ar, mortalidade, saúde, bem-estar, criminalidade e o futuro da ocupação na cidade (ZHANG, 2013).

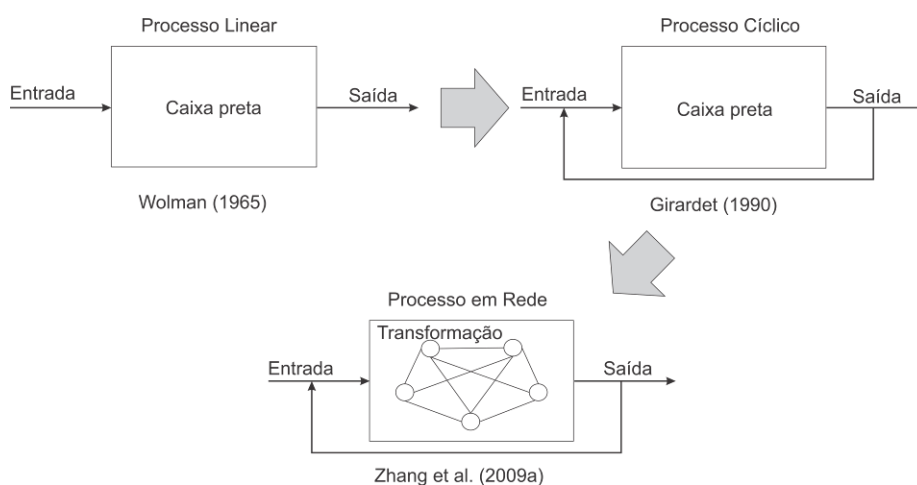


FIGURA 13 - A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DOS PROCESSOS QUE DEFINEM UM METABOLISMO URBANO.

FONTE: ADAPTADO DE ZHANG (2013)

Segundo Pincetl *et al* (2012), o maior desafio para o metabolismo urbano é a integração de fatores políticos, demográficos, econômicos e geográficos que determinam ou influenciam a cidade ou o metabolismo urbano da região. O metabolismo urbano é exclusivamente preparado para oferecer uma estrutura unificadora para quantificar, analisar e influenciar a forma urbana, função, processo e sustentabilidade. A fim de se tornar o método de

metabolismo urbano ainda mais abrangente, Pincetl *et al* (2012) propõem integrar as estratégias teóricas e metodológicas, incluindo a Análise de Ciclo de Vida (ACV); a política ecológica e econômica; ecologia e ecossistema; políticas socioeconômicas, demográficas e geografia específica (FIGURA 14). Este processo de análise se torna o ponto de partida para um verdadeiro estudo e a prática da sustentabilidade urbana.



FIGURA 14 – METABOLISMO URBANO 2.0

FONTE: ADAPTADO DE PINCETL *et al.* (2012)

Por fim, um metabolismo urbano sustentável não ultrapassa a capacidade do sistema de produzir energia e materiais ou absorver os resíduos que são necessários para sustentar uma área urbana. Para alcançar efetivamente os sistemas urbanos mais sustentáveis, é necessário ampliar as variáveis que o metabolismo urbano analisa, incluindo a demografia, economia, saúde, mobilidade / acessibilidade, equidade, qualidade da comunidade, políticas e leis, emprego e educação. Essa análise completa seria útil para os governantes que são responsáveis por efetuar a sustentabilidade urbana, incluindo engenheiros, planejadores e funcionários municipais (PINCETL *et al.*, 2012). A seguir, a Figura 15 mostra um exemplo de metabolismo sustentável

para um bairro da cidade de Toronto, desenvolvido por alunos de pós-graduação, resultado de um estudo que buscava melhores práticas de projeto, traçando os fluxos de produtos, resíduos e fechando os ciclos. A análise final do metabolismo urbano mostrou o quão perto foi possível chegar de uma concepção fundamentalmente sustentável (KENNEDY *et al.*, 2011).

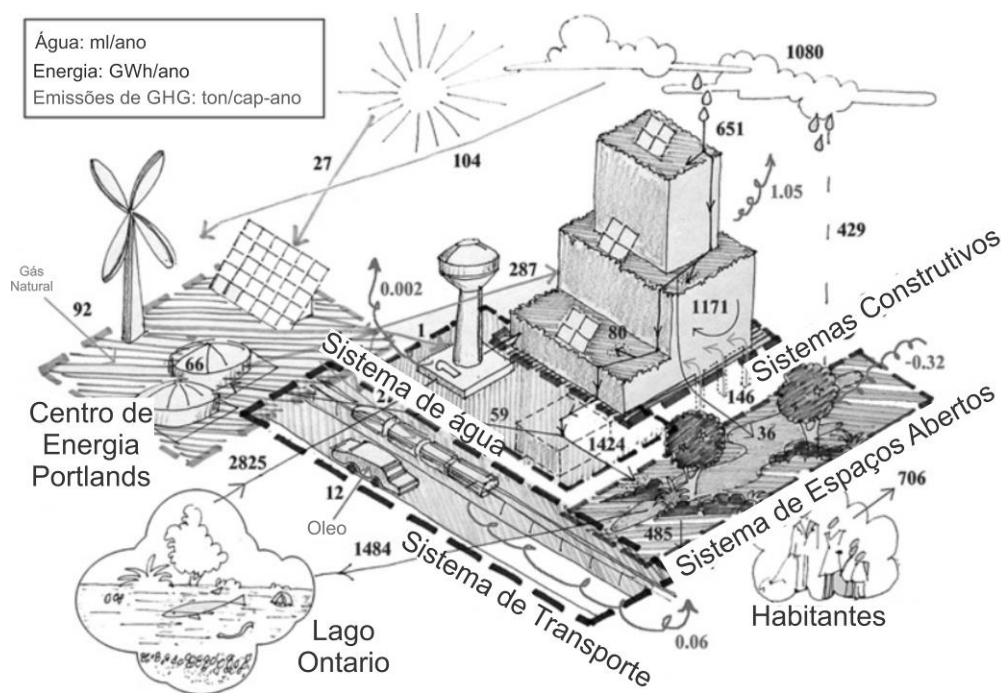


FIGURA 15 - REPRESENTAÇÃO DE UM METABOLISMO SUSTENTÁVEL PARA UM BAIRRO DE TORONTO

FONTE: ADAPTADO DE KENNEDY *et al.* (2011)

Buscando modelos onde o metabolismo urbano sustentável foi utilizado ou áreas urbanas que apresentam medidas que buscam reduzir os impactos ambientais, encontram-se os eco-bairros como exemplo. Refletindo sobre o metabolismo e a forma que todas as ligações assumiriam de forma prática, foram estudados os modelos de eco-bairro existentes, os quais se aproximam mais destes conceitos.

## 2.7. ECO-BAIRROS E SEUS PRINCÍPIOS

Eco-bairro e bairro sustentável, na verdade é um novo conceito de urbanismo e vida em comunidade. Muito embora estes conceitos sejam usados como sinônimos, existe uma tênue diferença entre eles. Bairro sustentável leva a um conceito que vai além do eco-bairro, incluindo todos os aspectos de desenvolvimento sustentável. Os dois termos, eco-bairro e bairro sustentável, trazem questionamentos e uma confusão sobre as características específicas que cada um pode ter (BOUTAUD, 2009). O conceito de eco-bairro remete a cidade compacta, porem reforça uma estruturação da "cidade de bairros" de dimensão ecológica, atribuindo-se um papel fundamental aos materiais, ao tratamento das águas e lixos, ao consumo de energia, mas também às formas de sociabilidade e participação (GUERRA, 2010). Esta é a definição mais citada de eco-bairro, que propõe incluir um bairro à cidade com uma abordagem puramente ambiental, enquanto um bairro mais sustentável baseia-se na abordagem holística para desenvolvimento sustentável (BOUTAUD, 2009).

A partir da Carta de Aalborg, em 1994, houve uma multiplicação de eco-bairros no sul da Europa, onde estes bairros com iniciativas ecológicas já não traziam os mesmos moldes do planejamento urbano clássico (BOUTAUD, 2009). A sociedade contemporânea está configurando um modelo de desenvolvimento compatível com o meio ambiente, partindo da ideia de escalas de sustentabilidade, o bairro tem se mostrado um setor estratégico de intervenção (GOMES, 2010). A característica deste modelo é uma tomada de decisão visando o processo á longo prazo, com uma equipe multidisciplinar que questiona os modelos de crescimento tradicionais e propondo novos limites. Neste processo a escolha do local tem sua importância, assim como a preocupação da recuperação da sociedade e do ecossistema (WHEELER, 2004). Por sua vez, se cada vez mais exemplares de 'eco-bairro' surgirem no decorrer dos anos, e esta exceção virar regra, o termo 'eco-bairro' pode ser solúvel e sua relevância e existência ficam restritas a um curto prazo (BOUTAUD, 2009).

A Orientação Técnica nº3/2009, desenvolvida pelo Programa Operacional Regional de Lisboa (Portugal), apresenta o conceito de eco-bairro:

“Entende-se por “eco-bairro” as áreas urbanas que com base nos princípios do desenvolvimento sustentável adoptem de forma integrada e articulada equipamentos, redes de infra-estruturas, técnicas, metodologias e boas práticas que permitem rentabilizar a gestão e utilização dos diversos recursos necessários ao quotidiano e vivência da população, nomeadamente energia, água, resíduos, transportes, mobilidade e espaço público, melhorando desta forma o desempenho ambiental do bairro no seu todo (espaço exterior e interior), promovendo a sustentabilidade ambiental, social, económica e cultural da área de intervenção, com impactes positivos para a qualidade de vida e quotidiano da população” (LISBOA, 2009).

Buscando sintetizar o conceito de eco-bairro, Gomes (2010) estudou alguns exemplos já existentes e listou os princípios observados, sendo eles:

- 1) Respeito e Valorização pela Estrutura Ecológica – é fundamental para manter a biodiversidade, assim como outras funções inerentes. A conformação urbana deve manter o equilíbrio necessário e compensar as áreas afetadas.
- 2) Dimensão e Densidade Urbana – A dimensão do bairro, assim como a sua densidade devem justificar os custos de implantação de redes de transporte e serviços, porém promover atividades de cunho local e facilitar a gestão dos fluxos de energia e matéria. Deve-se evitar a dispersão pelo território, mantendo uma concentração a fim de reduzir distâncias, dispensando grandes infraestruturas e o uso de transporte motorizado.
- 3) Espaço Verdes em Rede com Expressão Significativa – Os espaços verdes devem cumprir as suas funções como aumentar a área permeável, favorecer o clima urbano, aumento biodiversidade, além de permitir percursos pedonais e de bicicleta mais agradáveis. Para isso é interessante que esta expressão seja significativa e de preferencia integrada, formando corredores verdes, dando continuidade á estrutura ecológica.



- 4) Diversidade e Complementaridade de Usos – O uso de espaço deverá ser de forma mista, diversificando atividades a fim de diminuir a dependência de deslocamentos motorizados.
- 5) Transporte Público Energeticamente Eficiente – Quando os percursos pedonais ou de bicicleta não sejam viáveis, promover um transporte público eficiente e de qualidade, desencorajando o uso do carro particular. Este transporte deverá optar por biocombustíveis com impactos ambientais reduzidos.
- 6) Desencorajar o Uso do Carro Privado – Além de uma educação ambiental, o transporte público deve ser atrativo, assim como os percursos pedonais e ciclovias. Reduzir a necessidade do carro privado promovendo alugueis de carros pertencentes ao bairro e movidos a biocombustíveis, além de diminuir dos locais de estacionamento público e privado.
- 7) Rede Eficiente de Percursos Pedonais e Bicicleta – Uma rede vasta, conectada e segura para este tipo de locomoção, assim como acessibilidade a equipamentos e edifícios, estipulando raios de ação favoráveis.
- 8) Orientação Solar Favorável – As construções deverão estar orientadas a fim de favorecer o uso de energias renováveis, assim como o melhor aproveitamento da luz solar, reduzindo a necessidade de equipamentos que demandam energia para manter o conforto ambiental.
- 9) Procura de Autonomia Energética – A autonomia energética deverá ser pensada nas diferentes escalas: bairro; quarteirão e edifício. Para isso, o uso de uma orientação favorável e de tecnologias em prol das energias renováveis e o baixo impacto ambiental para o bairro.
- 10) Redução do Consumo Energético – Da mesma forma, nas diferentes escalas, pensando desde o uso de um transporte que demande menos energia, como o uso de tecnologias para geração de energia de forma local, aliada a uma orientação favorável e, caso necessário, o uso de isolamentos que diminuam a perda de calor.
- 11) Aproveitamento Ecológico das Águas Pluviais – prever tanto nos edifícios quanto no espaço público formas de coleta e armazenamento das águas pluviais. Esta captação pode ser feita por coberturas verdes e

armazenadas em cisternas. A utilização desta água estabelece um nível de autossuficiência, porém mediante a um tratamento desta água. Na escala urbana, pode ser pensado em bacias de retenção.

- 12) Redução do Consumo da Água – Além de uma mudança comportamental, é possível a instalação de tecnologias e equipamentos que reduzem o consumo de água. O aproveitamento da água da chuva, assim como das águas residuais contribuem para essa redução.
- 13) Reaproveitamento das Águas Residuais – Desenvolver um tratamento de água residual e nível local, podendo ser reaproveitada para outras atividades ou devolvida ao meio ambiente. Ainda é possível a retirada do biogás, que pode ser utilizado como combustível no bairro.
- 14) Reduzir, Reaproveitar e Reciclar os Resíduos Urbanos – Buscar a total reciclagem dos resíduos urbanos através da coleta seletiva, compostagem e a utilização do biogás como combustível.
- 15) Materiais e Equipamentos de Construção com Certificação Ecológica – A escolha dos materiais que tenham certificação ecológica procura reduzir o impacto da construção tanto a nível local quanto global. Priorizar materiais porosos permitindo a permeabilidade dos pavimentos, materiais duráveis, reciclados ou recicláveis e minimizando o uso de materiais tóxicos.

Estes princípios serão analisados em cada eco-bairro proposto a fim de compreender o fluxo dos materiais e energia, assim como suas interdependências para alcançar um equilíbrio.

Visando contribuir para encontrar formas adequadas de uso e ocupação buscando o menor impacto ao meio ambiente e a melhoria de vida da população, este estudo exploratório buscará em exemplos de eco-bairros existentes, conceitos que levem a soluções favoráveis à ocupação, assim como novas tecnologias que podem ser implantadas para diminuir o impacto causado por esta ocupação, melhorando a vida da população. O desafio enfrentado pelos eco-bairros é a criação de comunidades sustentáveis moldando-as aos sistemas naturais, proporcionando uma conservação de recursos energéticos, redução de desperdícios e poluição em comparação ao modelo atualmente

utilizado. Para considerar uma sociedade mais sustentável que outra ainda é preciso olhar para as outras esferas, não só para o meio ambiente. Dentro deste novo modelo é proposta a equidade social e a busca por uma economia em equilíbrio e condizente com a escala do bairro.

A fim de identificar os princípios e a forma de implantação de um eco-bairro, serão analisados os seguintes exemplos: BedZED em Beddington – Reino Unido; Hammarby Sjöstad em Estocolmo – Suécia; Kronsberg em Hannover – Alemanha; Viikki em Helsinki – Finlândia e; Vauban em Freiburg – Alemanha. O estudo busca identificar de que forma cada princípio, já levantados por Gomes (2010), foi aplicado em cada exemplo e elenca-las a fim de verificar quais as práticas e tecnologias mais utilizadas que obtiveram sucesso.

#### 2.7.1. Bedzed – Beddington, Reino Unido

BedZED (Beddington Zero Energy Development) é um bairro ao sul de Londres que usa técnicas de eficiência energética para criar uma “comunidade com emissão zero” e alta qualidade de vida. Foi desenvolvido por Bill Dunster Arquitetos, Peabody Trust e pela Bioregional Development Group, concluindo a construção em 2002 (BIOREGIONAL, 2009b). A sua construção seguiu os seguintes princípios: utilização de materiais naturais, recicláveis e reutilizáveis; consumo de energias renováveis como solar, eólica e biomassa; e a bioclimatização do edifício, articulando técnicas de isolamento térmico com ventilação natural, tetos verdes, coleta de água pluvial, reciclagem das águas usadas através de jardins filtrantes e reutilizadas na rega. Além disso, os espaços arborizados que envolvem os edifícios ajudam a reforçar o bioclima (RODRIGUES, 2007).

Além das características construtivas e geração de energia, o projeto insere ainda medidas socioculturais que os moradores organizaram, favorecendo a economia regional e poupando no custo dos transportes. Os alimentos são negociados com agricultores ecológicos locais, baixando o custo devido ao transporte e aumentando a qualidade da alimentação (RODRIGUES, 2007).

A seguir, a Figura 16 traz um esquema que sintetiza os princípios utilizados no bairro para a geração de energia elétrica, aquecimento da água, coleta da água da chuva, tratamento das águas residuais e o sistema desenvolvido para promover a troca de calor pelo ar.

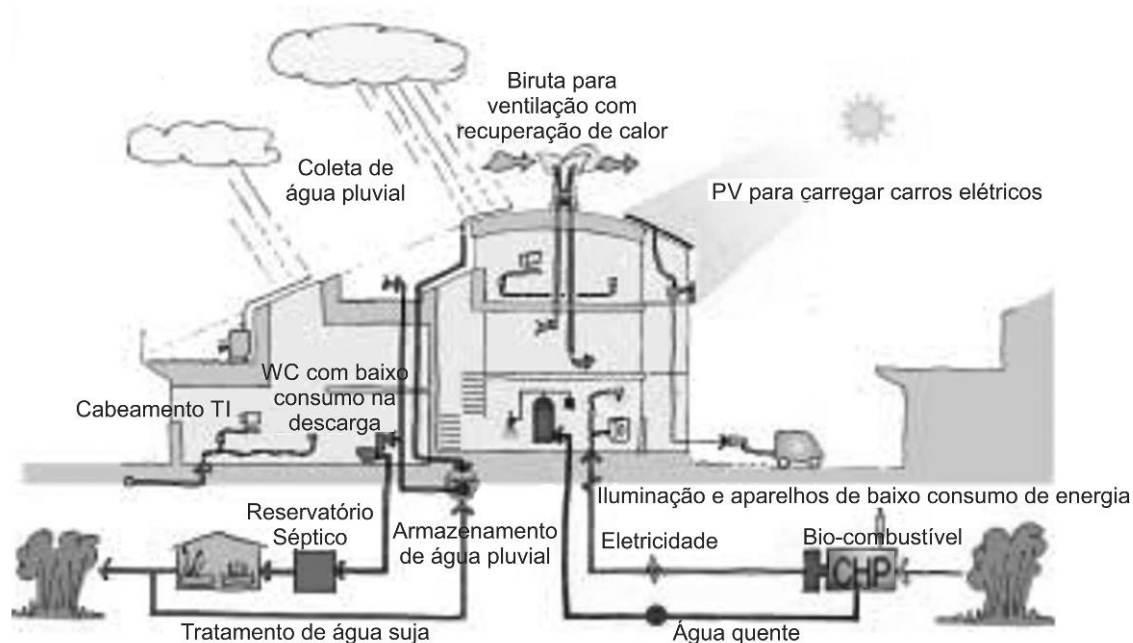


FIGURA 16 – ESQUEMA DOS FLUXOS DE ENERGIA, ÁGUA E ENERGIA EM BEDZED

FONTE: ADAPTADO DE TWINN (2003)

A geração de energia por meio das placas fotovoltaicas alimenta a residência e eventuais carros elétricos, a água da chuva é coletada, reutilizada e tratada posteriormente junto com as águas residuais, o resíduo da poda das árvores é queimado produzindo eletricidade e promovendo o aquecimento da residência, e por fim, o cata-vento promove a troca de calor pelo ar adequando a temperatura interna.

### 2.7.2. Hammarby Sjöstad – Estocolmo, Suécia

Hammarby Sjöstad é considerado o maior projeto de desenvolvimento urbano nos últimos anos em Estocolmo, Suécia. A ideia era uma expansão do centro da cidade com foco na água, convertendo uma velha área industrial e portuária em um moderno bairro. Este projeto envolveu toda

uma reconstrução de uma infraestrutura, removendo as antigas áreas industriais e terminais. Pelo uso de caráter industrial e moradias irregulares, o solo ficou contaminado com óleos e metais pesados prejudiciais ao meio ambiente, devendo ser submetido a uma descontaminação prévia para a futura construção do bairro (GLASHUSETT, 2007).

Com um foco ambiental, a cidade de Estocolmo decidiu se candidatar aos Jogos Olímpicos de 2004, locando a vila olímpica e estruturas esportivas no bairro. Houve toda uma mobilização por parte do governo e empresas para formular um projeto com soluções ambientalmente favoráveis. O objetivo geral era que o distrito tivesse um desempenho duas vezes melhor em comparação com a melhor tecnologia utilizada na construção de novo edifícios no início de 1990. Três estratégias foram citadas como meios para atingir os objetivos, sendo um planejamento consciente, mudanças no estilo de vida atual e soluções e tecnologia a favor do meio ambiental. Apesar de apresentar um forte perfil ambiental com todas as instalações projetadas de acordo com os mais recentes conhecimentos ambientais possíveis, a cidade acabou não sendo escolhida para sediar os Jogos (GREEN, 2006).

O projeto do bairro foi retomado após o resultado negativo para sediar os Jogos Olímpicos, buscando um planejamento integrado multidisciplinar. O objetivo era a criação de um ambiente residencial com base no uso de recursos sustentáveis onde o consumo de energia e produção de resíduos seja minimizada e a economia de recursos e a reciclagem sejam maximizadas. As soluções são desenvolvidas de forma integrada, seguidas por um ciclo ecológico, conhecido como modelo Hammarby. Este ciclo envolve energia, água, resíduos e esgoto, tanto para habitações quanto para escritórios e comércio (GLASHUSETT, 2007). Segue a Figura 17 que representa este modelo metabólico de Hammarby, onde as ligações podem ser vistas nos ciclos de energia, água e resíduos, os quais são as principais causas de impactos ambientais em uma cidade (LIU *et al.*, 2014).

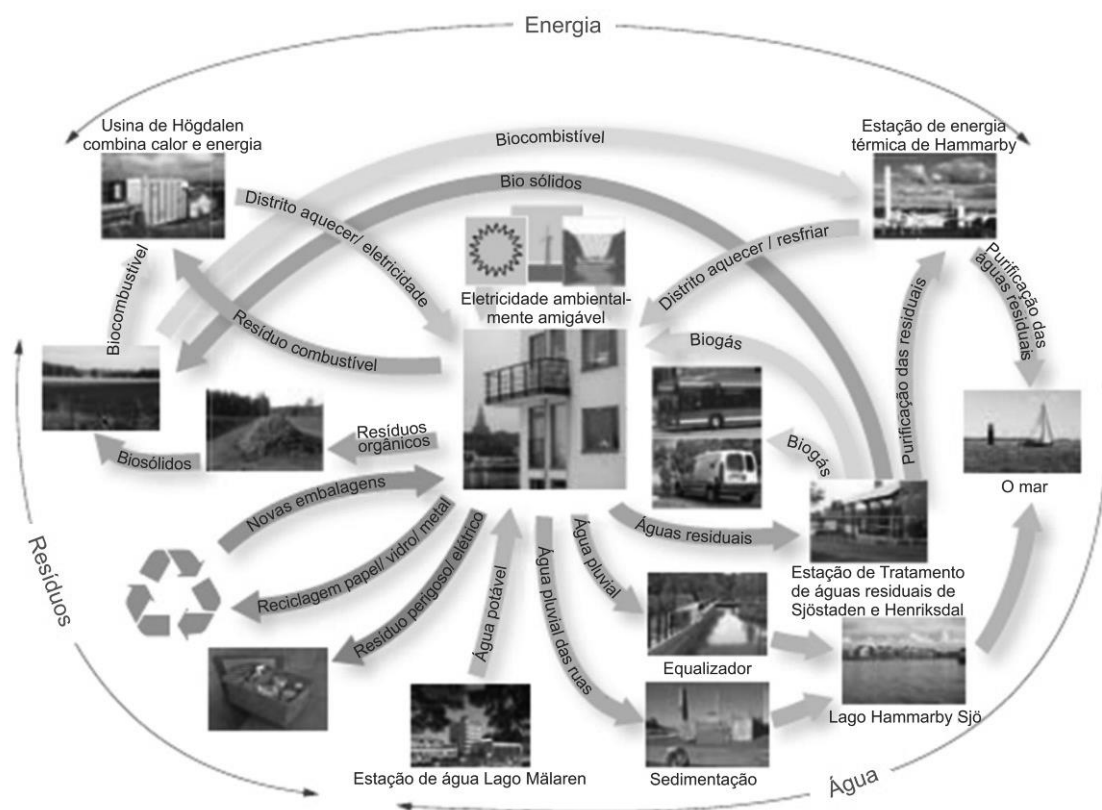


FIGURA 17 – MODELO METABÓLICO DE HAMMARBY

FONTE: ADAPTADO DE GLASHUSETT (2007)

### 2.7.3. Viikki – Helsinki, Finlândia

No início dos anos de 1990, houve um aumento da consciência geral dos problemas ecológicos, especialmente após a definição do conceito de desenvolvimento sustentável pela Comissão Brundtland em 1987. Houve uma forte crença de que usando a tecnologia e desenvolvendo métodos específicos é possível construir edifícios com impactos ambientais reduzidos. Juntamente com o referencial teórico, o governo e a Associação de Arquitetos Finlandesa resolveram criar um projeto destinado a construção prática a fim de aplicar a teoria. Foram 16 projetos encaminhados, selecionando Viikki na cidade de Helsinki por satisfazer os critérios de projeto e ser considerada suficientemente urbana, possuindo um fácil acesso ao transporte público através de uma estrutura já existente (HELSINKI, 2005).

A elaboração do plano local para Viikki iniciou em 1989, quando a área a oito quilômetros de Helsinki estava com os edifícios praticamente

destruídos. O que atraiu a atenção para esta área é a paisagem impressionante e a presença da Universidade de Helsinki com os cursos voltados a agricultura e florestas. O projeto teve como ponto de partida a ampliação da Universidade com áreas especializadas em biociência e biotecnologia e a construção de novas áreas residências conectadas a um parque da ciência, preservando o ambiente local. Os princípios a serem desenvolvidos no projeto foram amplamente discutidos com a população e com um corpo técnico multidisciplinar. O plano geral do bairro, assim como os projetos para as construções foram fruto de concursos, onde os escolhidos deveriam atender todas as exigências ecológicas. O planejamento urbano foi desenvolvido por arquiteto Petri Laaksonen e os edifícios, devido à alta qualidade das propostas concorrentes, a parcela de blocos foi dividida entre os melhores projetos. O objetivo de manter outros projetos foi testar as soluções técnicas inovadoras propostas (HELSINKI, 2005).

O grupo que desenvolveu o planejamento urbano criaram os critérios PIMWAG, consistindo em cinco fatores a serem avaliados a fim de classificar os projetos em Viikki, sendo eles: a poluição, disponibilidade de recursos naturais, saúde, biodiversidade e nutrição (HELSINKI, 2005).

#### 2.7.4. Kronsberg – Hannover, Alemanha

Kronsberg foi planejado simultaneamente com a EXPO 2000 na cidade de Hannover, Alemanha. O planejamento teve como objetivo o desenvolvimento de um bairro com construções sustentáveis em todos os seus níveis, aplicando os mais recentes conhecimentos e experiências em construções ecológicas, como proposto na Agenda 21. O planejamento e as prioridades de construção foram compatíveis com o sistema de prestação de energia combinados com construção ecológica com métodos e usos moderados dos recursos naturais. Os conceitos de sustentabilidade utilizados no bairro também seriam utilizados para a EXPO 2000 e para a Exposição Mundial (HANNOVER, 2004).

Desde o início do processo de planejamento houve uma interação de todas as disciplinas relevantes a fim de formular os critérios a serem utilizados

no bairro. O planejamento da paisagem e o projeto das construções, assim como a seleção dos empreiteiros foram feitos através de concursos, onde os vencedores deveriam cumprir os parâmetros impostos. Um destaque em Kronsberg é a criação da KUKA em 1997, destinada a funcionar como um centro de apoio que pode orientar e aplicar os conceitos internos de meio ambiente para o bairro. Pelo trabalho desenvolvido, a KUKA ganhou reconhecimento nacional com sendo uma instituição inovadora em desenvolvimento urbano sustentável, estimulando dois congressos com especialistas sobre o tema (HANNOVER, 2004).

#### 2.7.5. Vauban – Freiburg, Alemanha

Com a queda do Muro de Berlim em 1989, a presença militar francesa foi considerada desnecessária, onde em 1992 foi tomada a decisão de desativar o quartel de Vauban e o retorno das famílias ao seu país. No ano seguinte, Freiburg adquire esta área, pertencente ao governo federal, com a ideia de promover um novo bairro ao redor da cidade com interação entre as classes sociais e criando uma comunidade heterogênea. Em 1994 é lançado um concurso de ideias para o plano de desenvolvimento do bairro (MOURA, 2010).

A organização do bairro é feita basicamente na área do quartel militar, tendo aproximadamente 38 ha e se desenhando ao longo de um trecho final de um dos ramos de transporte coletivo, distando cerca de 3 quilômetros do centro da cidade. Suas principais motivações eram a conscientização geral da população e associar a cidade de Freiburg a uma imagem verde ambientalista. As diretrizes principais abordadas no projeto são a eliminação do uso do carro como meio de transporte individual, dando preferência ao pedestre e ao ciclista; apostando na eficiência passiva dos edifícios, com baixo consumo de energia ou com geração local positiva de energia; envolvimento da população no planejamento e evitar os deslocamentos para fora do bairro à procura de serviços cotidianos (VALVERDE, 2010).



A seguir, a Figura 18 mostra o zoneamento do bairro, onde é possível identificar como foi planejada a mobilidade urbana, a multiplicidade de usos e a integração com as áreas verdes.



FIGURA 18 – PLANO DE VAUBAN

FONTE: MOURA (2010)

#### 2.7.6. Quadro Resumo

A fim de facilitar a visualização e comparação dos diferentes casos, as informações e descrições de cada princípio foram dispostas em forma de tabela (QUADRO 01).

QUADRO 01 – COMPARAÇÃO ENTRE OS ECO-BAIRROS

	BEDZED	SJOTAD	VIIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
<b>Respeito e Valorização pela Estrutura Ecológica</b>	Bairro localizado ao sul de Londres em uma área com características industriais. (1)	Antiga área industrial, localização é como uma continuação natural do interior da cidade. Em 1920, o local era descrito como uma 'pacífica cena bucólica da natureza'. Para a instalação do bairro foi feita uma descontaminação do solo, atingido por óleos e metais pesados. (4)	Escolha do local no centro de Helsínquia onde os edifícios estavam destruídos. O local apresenta uma bela paisagem, uma ligação com a Universidade e delimitado por florestas e formações rochosas. O ponto de partida foi à ampliação do campus da Universidade com os cursos especializados em biociência e biotecnologia. O projeto teve resistência por estar situado próximo a uma área de preservação ambiental. O lençol freático estava perto da superfície. (6)	Na fase de planejamentos foram avaliados os impactos ambientais como clima, água e solo. Durante a construção visou-se definir medidas para minimizar ou compensar os efeitos ao meio ambiente. Clara distinção entre cidade e campo e caracterizada pela construção ao longo das linhas de arruamentos. Procura de harmonia entre a topografia e as estruturas construídas, assim como equilíbrio entre a densidade de construção e o espaço aberto utilizável. (7)	As árvores existentes foram preservadas ao máximo. (8) Antes dos primeiros esboços, foi feito um levantamento das principais espécies, criando uma base que possibilitou evitar o corte desnecessário de árvores. Preservação da mata ciliar do rio próximo, proporcionando espaços de atividades ao ar livre. (9)
<b>Dimensão e Densidade Urbana</b>	Construir em maior densidade pode oferecer um determinado nível verde e credenciais sendo atendidas. (3)	A alta densidade física traz uma boa base para serviços locais, ruas propícias à socialização e redução do transporte motorizado. (5)	Apresenta um zoneamento com gabaritos diferenciados, delimitando as alturas dos edifícios em cada zona. Composição entre blocos de apartamentos e casas geminadas. (6)	O projeto previa um parque central com oito blocos agrupados em torno, sendo que a densidade diminui em direção ao exterior. Apesar das diferentes formas, materiais, cores de estruturas e espaços abertos, o objetivo era o planejamento de uma paisagem urbana homogênea. (7)	Planejamento conjunto integrando os espaços verdes ao tecido urbano. Diversidade de soluções arquitetônicas, lotes de pequenas dimensões e altura máxima de 4 pavimentos. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010  
(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	<b>BEDZED</b>	<b>SJOTAD</b>	<b>VIIKKI</b>	<b>KRONSBURG</b>	<b>VAUBAN</b>
<b>Espaço Verdes em Rede com Expressão Significativa</b>	As casas possuem jardim e um solário. (2) Procurou manter o máximo de área verde, entre os edifícios, com jardins suspensos e com telhado verde. (3)	Manutenção de florestas, avenidas arborizadas e grandes parques. Ligação das áreas verdes por meio de corredores ecológicos e eco dutos. Utilização de telhados verdes. (4) Projeção de 50% de espaços verdes no bairro. (5)	Os pedestres tem o direito de passagem nas zonas entre os edifícios residenciais, onde estas se ligam as áreas verdes. Vegetação forma uma barreira ao vento. Dentro dos blocos residenciais também existem jardins particulares. (6)	As garagens dos edifícios devem ser no subsolo. Exigência de plantio de espécies vegetais de acordo com a área construída, garantindo a compensação ambiental. Cidade com o conceito de jardim, formação e valorização do campo e dos espaços abertos. Os espaços verdes são projetados com diferentes níveis de acesso, sendo público, privado ou comunitário. Corredores verdes ligando parques. (7)	Entre as fileiras de casas possuem espaços verdes, além de proporcionar uma área de lazer traz benefícios ao clima. (8) Cinco grandes espaços verdes foram implantados entre as diversas vias, distribuindo ao longo do bairro. Estes espaços foram planejados juntamente com moradores, criando uma identificação por parte dos residentes e uma forte utilização. (9)
<b>Diversidade e Complementaridade de Usos</b>	A diversidade de usos dos edifícios contribuiu para a diferença dos picos de demanda de energia. (1)	Mescla de usos e diferentes tipos de zoneamento. (4)	Os serviços locais estão localizados todos ao centro do bairro. Os blocos residenciais são dispostos a fim de formar jardins, espaços abertos semi-públicos. As residências, através de divisórias de madeira, possuem a liberdade de configurar as paredes internas de formas diferentes. (6)	O planejamento previu uma mescla de usos, sendo habitações, locais de trabalho e serviços. Distribuição de usos ao longo da via estrutural. Áreas escolares foram distribuídas de acordo com a demanda. A fim de um planejamento para o equilíbrio social, uma multiplicidade de habitações e formas financeiras foram projetadas. (7)	Os espaços comerciais, negócios locais e pequenos escritórios foram localizados no eixo principal. As residências foram implantadas nas proximidades intercaladas com espaços verdes públicos. Habitações coletivas a fim de integrar diferentes estilos de vida e diversas classes sociais. Durante o planejamento foram previstos os serviços cotidianos, a fim de reduzir os deslocamentos para fora do bairro. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010  
(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	BEDZED	SJOTAD	VIIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
<b>Transporte Público Energeticamente Eficiente</b>	Plano de transporte eficiente Green Transport Plan (2)	O biogás produzido pela decomposição da lama é utilizado como combustível para ônibus, caminhões de lixo e taxis. Este biogás também é utilizado em alguns fogões a gás. (4)	O plano para o bairro previa uma linha férrea que foi escolhida pelo seu impacto ambiental associado. Porém o transporte público disponível é o autocarro. (5)	Uma linha de bonde elétrico foi instalada a para atender o bairro, onde o morador pode chegar ao centro em 17 min com a possibilidade de conexões. Além do bonde há linhas de ônibus e trem. (7)	A área é provida de metro rápido para ligação com a cidade, podendo ser feito ainda com outros transportes públicos ou bicicleta. (8)
<b>Desencorajar o Uso do Carro Privado</b>	95% de todas as viagens urbanas com menos de 40 km propicia a utilização do carro elétrico. (1) Custo reduzido para estacionamento de carro elétrico. Car club que propicia o aluguel de carros (2)	Implantação de um metro e tráfego por barcos. Os ônibus circulam na área central com paradas ao longo da via principal. Carpool - locação de carros e caronas, onde a maioria dos carros é combustível. (4)	As residências possuem uma vaga de carro (160m²) que é adquirida separadamente. Nas ruas os estacionamentos também são reduzidos (1 vaga para cada 80m²) (6)	A infraestrutura pública é descentralizada, onde a maioria das instalações está em curtas distancias, desestimulando o uso do carro. (7)	Ruas inteiras são desprovidas de estacionamentos e todos os carros particulares devem ser estacionados em uma das garagens do distrito. (8) Existe no bairro um sistema de compartilhamento de carros para associados, organizado pelo bairro. (9)
<b>Rede Eficiente de Percursos Pedonais e Bicicleta</b>	Foi criado um ambiente amigável para o pedestre e ciclista, mantendo padrões elevados de mobilidade e acessibilidade. Moradores receberam conselhos, informações sobre ciclismo e desconto em lojas de bicicleta locais. Casas equipadas com locais para armazenar até 3 bicicletas dependendo do tamanho da residência. Bairro com estacionamento de bicicletas para visitantes e funcionários. (3)	Numerosos caminhos de ciclovias e caminhada ao lado dos canais e da principal estrada. (4)	Descrição não encontrada.	As seções do bairro estão ligadas por uma ciclovias principal a fim de atender todas as casas. (7)	A via principal de comércio foi dividida de um lado em uma linha para trem elétrico e uma larga ciclovias como uma zona de passeio e do outro lado uma via normal de automóveis a fim de garantir o abastecimento. Bairro com curtas distancia a fim de promover os deslocamentos a pé e bicicleta. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010  
(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	BEDZED	SJOTAD	VIIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
Orientação Solar Favorável	Os edifícios possuem orientação solar de acordo o calculo da carga térmica, levando em consideração a atividade, a ocupação, o tempo de ocupação, os equipamentos. (1)	Orientação favorável para um melhor aproveitamento das placas e células solares. Utilização de fachadas com vidro duplo, reduzindo a necessidade de iluminação artificial. (4) A forma e gabarito das edificações são favoráveis a maior absorção de luz solar. (5)	Edifícios projetados para que as salas recebam luz solar direta. Foram feitos varandas envidraçadas a fim de aquecer o ambiente. (6)	Telhados com características para a instalação de placas fotovoltaicas utilizando a orientação do sol favorável. A orientação solar das janelas funciona como coletores solares passivos, utilizando a energia solar como compensador para a perda de calor. Painéis solares térmicos substituem o isolamento convencional dos telhados na face voltada para a orientação solar favorável. (7)	Nas casas ' <i>Plus Energy</i> ' todas as áreas dos telhados estão naturalmente voltadas para a melhor orientação solar e equipadas com painéis fotovoltaicos. (9)
Procura de Autonomia Energética	Utilização de placas fotovoltaicas para geração de energia, assim como a utilização do biocombustível <i>combined heat and power</i> (CHP), garantindo energia elétrica e água quente para as residências. (1) Excedente é fornecido à rede. (2)	Instalação de vários tipos de fornecimento de energia, sendo células de combustível, células solares e painéis solares. O excedente é usado nas áreas públicas. (4)	Painéis solares para a geração de energia. Sistema de aquecimento solar, ventilação feita de forma mecânica com recuperador de calor. No verão a energia excedente é transferida para a rede que, no inverno é devolvido. Utilização de energia geotérmica. A utilização de postes com uma pequena turbina eólica não obteve sucesso. (6)	Fornecimento energético deve ser feito por centrais de cogeração com baixos níveis de emissões. Promoção da exploração racional de energias primárias através da expansão da produção combinada de calor e sistemas de energia. Sem a instalação de sistemas de aquecimento elétrico. Aproveitamento do calor residual. Fornecimento de energia descentralizado. Instalação de duas turbinas eólicas. A longo prazo, foram construídos tanques de armazenagem térmica. (7)	Instalação de painéis solares para aquecimento de água e ambiente. Existem casas com consumo inferior a 15kwh/ano.m <sup>2</sup> e outras que conseguem gerar mais energia do que necessitam. Algumas casas optam por instalações coletivas ligadas a rede local de aquecimento. Instalação de painéis fotovoltaicos nas coberturas de edifícios públicos e comerciais. Em alguns edifícios comerciais possuem painéis com a quantidade de energia já produzida e a quantidade de CO <sub>2</sub> que evitou emitir. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010  
(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	BEDZED	SJOTAD	VIIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
<b>Redução do Consumo Energético</b>	Utilização de isolamento nos edifícios a fim de reduzir o uso de auxílio mecânico. Utilização dos 'cata-ventos' para efetuar a troca de ar do interior do edifício, assim como a troca de calor pelo ar, contribuindo para o conforto térmico. (1) (2) Medidores de consumo visíveis para os usuários (2)	O aquecimento é baseado na energia do resíduo e de fontes renováveis. (4)	Algumas residências com sistema de aquecimento de piso através da água. As residências devem conter um isolamento no edifício maior que no sistema convencional. Utilização de lavanderias compartilhadas. (6)	O "Projeto de Energia" inclui o monitoramento para garantir a qualidade e o baixo consumo. É obrigatória a conexão das construções ao sistema de aquecimento distrital. O isolamento de estar de acordo com a norma para obter o certificado, mediante apresentação dos cálculos. Subsídios para compra e utilização de aparelhos com baixo consumo. Telefone disponível para tirar dúvidas sobre redução do consumo e como morar em uma casa de baixa energia. (7)	Os edifícios antigos, que antes demandavam cerca de 250 a 300kwh/ano.m² para seu aquecimento, agora com sua remodelação e introdução de painéis isolantes esta demanda caiu para 70kwh/ano.m². Baixo consumo de energia como requisito mínimo aos edifícios. (9)
<b>Aproveitamento Ecológico das Águas Pluviais</b>	Coleta de água através das superfícies dos telhados e armazenadas em cisternas para uso no sanitário e rega. Tratamento local de água suja, através de um sistema que utiliza vegetação como agente de limpeza em uma fase do tratamento. Utilização de pavimentos permeáveis. (1)	Coleta de água pela cobertura, onde o coletor não pode ser feito de materiais que possam contaminar a água coletada. As águas de drenagem são conectadas às águas pluviais e tratadas localmente. Águas pluviais das ruas com tráfego maior a 8mil veículos por dia devem ser tratadas. Os canais de coleta de água foram feitos para integrar com a paisagem em forma de escada. (4)	As águas pluviais, assim como a água proveniente do derretimento da neve não estão sujeitas a permeabilidade do solo, devido à elevada concentração de argila. A água é conduzida por calhas e depressões até o canal. Para prevenir inundações, foi aberto um canal projetado para conter uma vazão máxima de água. O sistema também inclui poços com bombas para o aproveitamento da água pluvial nos jardins. (6)	Áreas de estacionamento pavimentadas devem permitir a infiltração das águas pluviais. O conceito combina através da infiltração, retenção descentralizada ou semi-descentralizada e a liberação controlada de fluxo d'água, resultando em um sistema de gestão, com componentes na superfície e subterrâneos. Com isso, evitar enchentes mantendo o mesmo fluxo de escoamento antes da implantação do bairro. As águas não infiltradas são canalizadas até o recurso hídrico. Este sistema foi testado antes de ser implantado, com um protótipo na escala 1:1. (7)	As casas possuem telhados verdes para recolher e armazenar a água da chuva para uso posterior. (8) Na cidade foram implantadas valas de drenagem que acompanham o caimento do terreno, concebido para facilitar a absorção das águas da chuva nos terrenos, esgotando para rede pública. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010

(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	BEDZED	SJOTAD	VIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
<b>Redução do Consumo da Água</b>	Restritores de excesso de fluxo nos chuveiros, medidores visíveis aos consumidores, sanitários com duas válvulas de fluxo, aparelhos que reduzam o consumo de água. (1) (2)	Os equipamentos de lavar utilizados são de classificação A, assim como torneiras e vasos sanitários também propiciam a reduzindo do consumo. (4)	Medidores de água individuais foram instalados a fim de promover um controle maior pelo usuário. (6)	Distribuição gratuita de dois anexos para aeração da água para torneira. Redução do consumo através de dispositivos para economizar água potável como misturadores, limitadores de fluxo e reguladores de vazão. Instalação de contadores de água individuais para controle e educação ambiental. O reaproveitamento de água de chuva para utilização nos banheiros, rega e máquina de lavar não obteve sucesso nas casas. A coleta e utilização da água da chuva foram feitas em edifício público para banheiro e rega. (7)	Os sistemas de abastecimento são basicamente por gravidade e as águas coletadas são utilizadas principalmente para a rega. (9)
<b>Reaproveitamento das Águas Residuais</b>	Efluentes tratados no local pelo sistema BedZED's Green Water Treatment Plant GWTP. (1) (2)	As águas residuais são tratadas localmente e a 'lama' é utilizada em terrenos agrícolas. A lama é encaminhada para tanques onde o processo de 'digestão' ocorre liberando o biogás, utilizado como combustível, posteriormente encaminhadas para agricultura. Redução dos agentes químicos nocivos ao meio ao meio ambiente. (4)	Descrição não encontrada.	Descrição não encontrada.	Alguns edifícios possuem rede sanitária com sistema de drenagem de esgotos a vácuo. Tratamento de efluentes no local. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010  
(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010

	BEDZED	SJOTAD	VIIKKI	KRONSBURG	VAUBAN
<b>Reduzir, Reaproveitar e Reciclar os Resíduos Urbanos</b>	Coleta seletiva. Utilização das podas das árvores como matéria-prima para o CHP. (1) (2) Compostagem dos resíduos orgânicos. (2)	Coleta seletiva dos resíduos, garantindo a incineração somente do material necessário. Reaproveitamento de resíduos para a geração de energia. Diminuir, em peso, a quantidade de resíduos encaminhados para aterro. Material orgânico é separado em sacos feitos de amido de milho, que são biodegradáveis. Um sistema de destinação automática de resíduos reduz o transporte por veículos. (4)	Locais específicos para a deposição do lixo. (6)	O objetivo é evitar o desperdício e reciclar no local se possível. A seleção por material é feita nas casas ou empresas e depositados já na sua devida classificação. O resíduo orgânico é destinado a compostagem individual ou coletiva. Os solos escavados durante a construção das casas devem ser depositados próximos e não tratados como um resíduo encaminhado para aterro. O envio de solo para o aterro é prejudicial, resultando em inúmeras viagens de caminhão ocasionando ruído, poluição do ar além de todo o combustível necessário. (7)	Cogeração de energia, onde a queima de aparas de madeira resultantes da limpeza de áreas verdes geram eletricidade para o bairro. (9) Biogás para fornecimento local proveniente da fermentação e compostagem dos resíduos orgânicos. (10)
<b>Materiais e Equipamentos de Construção com Certificação Ecológica</b>	A maior parte dos materiais utilizados foi adquirida em um raio de 55 km reduzindo impacto do transporte e fácil verificação de origem. Reutilização de aço estrutural e de madeira para divisórias internas. Utilização de madeira certificada (FSC). Resíduos de construção enviados para reciclagem. (1)	Eco-inspeções para conferir a utilização de materiais mais sustentáveis e produtos certificados, tanto na área externa, quanto na interna. Na fase de aprovação de projeto já deve ser apresentado à lista de materiais a serem usados. Uso de areia e cascalho virgem deve ser minimizado. Madeira tratada sob pressão não pode ser usada. Uso de materiais reciclados sempre que possível. Metais nas fachadas devem ser tratados. (4)	Construções em madeira. Durante a construção das ruas, foram utilizados resíduos de cal, cimento e argila em substituição ao cascalho para a base inferior. (6)	A utilização de materiais de construção ecológicos foi uma premissa de projeto. Esta premissa foi importante também pensando na construção e no descarte do material. Evitar madeiras com conservantes químicos, materiais que contenham amianto e alumínio, CFCs, formaldeído, PVC ou isocianatos. Preferência por tintas, vernizes e adesivos que causem menos impacto. (7)	Durante a reconstrução do bairro, foram mantidas grande parte das paredes existentes e os tijolos das paredes demolidas foram reutilizados. A estrutura da maior parte dos edifícios foi construída de madeira. Busca por materiais locais evitando grandes deslocamentos. Uso de tintas menos poluentes. (9)

(1) TWINN, 2003 (2) BIOREGIONAL, 2009a (3) BIOREGIONAL, 2009b (4) GLASHUSETT, 2007 (5) GOMES, 2010

(6) HELSINKI, 2005 (7) HANNOVER, 2004 (8) FREIBURG, 2011 (9) MOURA, 2010 (10) VALVERDE, 2010



Analisando as semelhanças nas premissas de projeto utilizados nos eco-bairros estudados e as características de cada caso, resulta-se em uma série de observações que descrevem o estado da arte. Estas observações são comuns em todos os casos, podendo ser analisada para implantação de eco-bairros em outros locais com características geográficas e climáticas semelhantes.

Geralmente a escolha do local é uma área degradada a ser recuperada, com uma bela paisagem que deve ser valorizada. A densidade é projetada para ser adequada ao acesso dos serviços sem a utilização de transporte motorizado. Da mesma forma, a densidade não deve exceder a fim de perder a escala de bairro com caráter ecológico, geralmente com edifícios de pouca altura. Preocupação com a manutenção da vegetação existente, criação de parques, corredores verdes para a conexão entre as áreas verdes, casas com jardins e ruas arborizadas. As casas, por sua vez, apresentam telhado verde e grandes áreas permeáveis para o escoamento da água. No planejamento urbano, a diversidade de usos é essencial para diminuir as distâncias a serem percorridas e alternam os picos de demanda de energia. Além da diversidade de usos, a mescla de residências auxilia no equilíbrio social, assim como divisórias internas de madeira permitem a liberdade de configuração.

Com relação à mobilidade, os transportes públicos eficientes utilizam o biogás, assim como outros modais de transporte como bondes elétricos, linhas férreas, metros e balsas. O desencorajamento ao uso do carro está associado à diminuição dos locais de estacionamento e as distâncias a serem percorridas. A implantação de um sistema de aluguel de carros também contribui para não precisar de um carro privado. Além dos sistemas motorizados, há a preocupação de criar uma rede de ciclovias com várias conexões a fim de atender toda a população e dar acesso aos locais de serviços. Por fim, as várias conexões devem ser interessantes e bem arborizadas, dando uma maior atratividade para os usuários.

Nas construções, a orientação solar favorável é muito importante a fim de diminuir a necessidade de iluminação artificial e sistemas mecânicos para conforto térmico. Esta orientação vai variar de acordo com o uso que o ambiente possui e, ao mesmo tempo, favorecer o uso de painéis solares para

aquecimento de água e geração de energia elétrica. O projeto para as edificações também promovem a troca térmica através da ventilação, sistemas com recuperador de calor, utilização de energia eólica e combustível como CHP. Por sua vez, a redução do consumo está relacionada com a utilização de um isolamento térmico, substituição por aparelhos com menor consumo e a busca do conforto térmico sem auxílio mecânico. Para um maior controle do consumo por parte dos moradores foram instalados medidores individuais.

A coleta de água utilizando a cobertura é muito utilizada, encaminhando esta água para armazenagem em uma cisterna e utilização em banheiros e jardins. Porém a preocupação com a qualidade da água e a saúde ocasionou, em Kronsberg, o descarte dessa alternativa. Na escala urbana, o planejamento do bairro previu meios de coleta de água e encaminhamento adequado à natureza. A fim de conter inundações, também foram planejadas áreas de contenção e pavimentos permeáveis diminuindo os impactos causados pela impermeabilização do solo urbano convencional. A redução do consumo de água nos edifícios está relacionada com a utilização da água da chuva para algumas atividades e principalmente com equipamentos que auxiliam na diminuição do fluxo e controle de vazão. Para maior controle, assim como da energia, foram instalados medidores individuais. Por sua vez, a descrição do sistema de reaproveitamento das águas residuais não foi encontrada em todos os casos estudados. Nos casos em que apresentam a descrição, ocorre a utilização de sistemas verdes de tratamento do efluente e o reaproveitamento da energia que pode ser produzida pela 'digestão' do lodo resultando em biogás e composto utilizado na agricultura.

É unânime a coleta seletiva dos resíduos urbanos, assim como a utilização da compostagem da matéria orgânica no local. Em alguns ecobairros a preocupação vai além do próprio resíduo produzido nos edifícios, dando um tratamento especial para o solo escavado e os resíduos gerados nas podas das árvores. Da mesma forma, é unânime a restrição aos materiais, preferindo aqueles mais sustentáveis, assim como a busca pelo máximo reaproveitamento e a utilização de materiais reciclados. Estes materiais são selecionados e avaliados já na fase de projeto, com a preocupação do descarte na fase de construção e a manutenção na fase de operação. Produtos com muita química e energia embutida em seu processo de fabricação são

rejeitados, assim como a utilização de cascalho e areia virgens deve ser minimizada.

Nos eco-bairros observados, a sustentabilidade está ligada a diminuição do impacto gerado pela ocupação em comparação com um bairro semelhante nas proximidades, porém não é possível estabelecer uma comparação direta entre os próprios eco-bairros. A fim de mensurar o grau de sustentabilidade alcançado por áreas urbanas, surgiram os sistemas de avaliação e certificação que, através de uma série de pontuações são capazes de classificar de acordo com uma escala própria.

## 2.8. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

Em novos empreendimentos esta havendo esforços para incorporar conceitos de desenvolvimento sustentável nos processos de produção e consumo. Com isso, surgiram sistemas de avaliação que certificam ambientalmente produtos, edifícios e, recentemente, em fase de estudo e implementação, ambientes construídos. Estes sistemas visam contribuir para melhorar a organização dos espaços e garantir uma melhor qualidade ambiental. Certificar uma área urbana poderá ser relevante para a sustentabilidade local e para os habitantes que nela residem, reconhecendo que são muitas as questões que envolvem esta problemática da sustentabilidade urbana (VASSALO; FARINHA, 2010).

Seguem três sistemas de avaliação e certificação desenvolvidos para áreas urbanas, sendo eles: BREEAM Communities - *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*; LEED - ND - *Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development* e; LiderA v.2.0.

### 2.8.1. BREEAM Communities

BREEAM é uma ferramenta de avaliação, desenvolvida no Reino Unido, apresentando várias versões diferentes adaptadas às diferentes

tipologias a avaliar, como: *EcoHomes*, para habitações; o *Offices* para escritórios; o *Industrial*, para unidades industriais; *Retail*, para edifício destinado ao comércio; *Bespoke*, para Escolas, Hospitais e Prisões e; *Communities*, para áreas urbanizadas (VALVERDE, 2010).

Esta ferramenta pode ser usada fora do Reino Unido para melhorar, medir e certificar novos empreendimentos, proporcionar um quadro estratégico para guiar o crescimento sustentável e para garantir que os novos projetos sejam planejados e construídos para fornecer comunidades de alta qualidade de vida e ambientalmente corretas. A versão 2012 esta disponível para utilização em qualquer local, pois adequa o sistema de modo que os principais problemas e desafios do país ou região sejam reconhecidos, levando em conta a localização, condições climáticas, problemas significativos do local, diferenças culturais, econômicas, sociais, ambientais e pressões de uso do solo (BREEAM, 2013).

A avaliação é dividida em categorias e subdivididas em um número diferente de critérios. Ao todo são 51 critérios, onde 23 deles são obrigatórios. Os créditos são atribuídos acordo com o desempenho, somando de 1 a 3 pontos. Ao final, esses créditos são somados para produzir uma única pontuação geral e classificados de acordo com a Tabela 03 abaixo (HAAPIO, 2012).

TABELA 02 – CLASSIFICAÇÃO BREEAM COMMUNITIES

<b>Não certificado</b>	< 25% dos pontos
<b>Bem</b>	≥ 40% dos pontos
<b>Excelente</b>	≥ 70% dos pontos
<b>Certificado</b>	≥ 25% dos pontos
<b>Muito bem</b>	≥ 55% dos pontos
<b>Excelente *</b>	≥ 85% dos pontos

\* Existem requisitos adicionais para atingir um BREEAM classificação Excelente.

FONTE: BREEAM (2013)

### 2.8.2. LEED-ND

O primeiro Programa de Projeto Piloto LEED, conhecido como Versão 1.0, foi lançado pela Associação USGBC em agosto de 1998, nos Estados Unidos. Ao longo dos anos sofreu modificações, evoluindo e amadurecendo, chegando a um sistema de classificação especialmente dedicado à construção existente, visando os problemas operacionais e de manutenção, chamado de LEED-EB (*Existing Buildings: Operations & Maintenance*). O LEED ainda aborda diferentes projetos, classificando as tipologias e construções específicas como: LEED-CS (*Core & Shell*) para elementos construtivos dos edifícios; LEED-NC (*New Construction*) para novas construções; LEED Schools para escolas, LEED Retail para edifícios comerciais, LEED Healthcare para edifícios de saúde, LEED-H (Homes) para habitações; LEED-CI (*Commercial Interiors*) para interiores de espaços comerciais e; LEED-ND (Neighborhood Development) para desenvolvimento de bairros, o mais novo sistema de certificação LEED (LEED, 2012).

Ao contrário dos outros sistemas LEED, que se preocupam mais com a construção verde do que a escolha do local e projeto, o LEED-ND enfatiza a escolha do local, o projeto para o bairro, elementos construtivos e infraestrutura, relacionando o bairro à paisagem e ao contexto local e regional. Esses créditos reconhecem a importância das condições locais para determinar o melhor projeto ambiental e a construção de boas práticas sociais e de saúde. O tamanho mínimo determinado é de pelo menos duas construções e a área máxima que pode ser considerada apropriadamente um bairro é de 320 hectares. Áreas maiores que 320 hectares podem requerer uma subdivisão para a sua avaliação (LEED, 2012).

Para receber a certificação LEED, o projeto candidato deve satisfazer todos os pré-requisitos e se qualificar para um mínimo número de pontos, a fim de alcançar a classificação conforme Tabela 04 a seguir. O sistema possui ao todo 53 critérios, avaliados com pesos diferentes, valendo de 1 a 10 pontos (LEED, 2012; HAAPIO, 2012).

TABELA 03 – CLASSIFICAÇÃO LEED-ND

<b>Certificado</b>	40 a 49 pontos
<b>Prata</b>	50 a 59 pontos
<b>Ouro</b>	60 a 79 pontos
<b>Platinum</b>	80 pontos ou mais

FONTE: LEED (2012)

### 2.8.3. LiderA

O LiderA é um sistema voluntário de apoio ao desenvolvimento de soluções e avaliação da sustentabilidade, desenvolvido por Manuel Duarte Pinheiro, em 2000, na Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. Tem por objetivos apoiar a procura da sustentabilidade e gestão dos ambientes construídos, do desempenho ambiental à construção, em Portugal e nos países de língua portuguesa (PINHEIRO, 2011).

O sistema é organizado em seis princípios de bom desempenho ambiental, com pesos relacionados à sua relevância, sendo eles: integração local (14%); recursos (32%); cargas ambientais (12%); conforto ambiental (15%); vivência socioeconômica (19%) e; uso sustentável ou gestão ambiental (8%). A avaliação é composta por 22 áreas e 43 critérios. Estes pesos relacionados a cada um dos seis princípios derivam das ponderações para cada uma das 22 áreas, conforme a Tabela 05 a seguir.

TABELA 04 – ÁREAS E PONDERAÇÕES DO LIDERA

<b>Vertente</b>	<b>Área</b>	<b>Área</b>	<b>Critério</b>	<b>Wi</b>
<b>I ntegração local</b>	Solo	A1	Valorização Territorial	7%
	Ecossistemas naturais	A2	Valorização Ecológica	5%
	Paisagem e Patrimônio	A3	Valorização Paisagística	2%
<b>Recursos</b>	Energia	A4	Gestão da energia	17%
	Água	A5	Gestão da água	8%
	Materiais	A6	Gestão dos materiais	5%
	Alimentares	A7	Produção local de alimentos	2%
<b>Cargas Ambientais</b>	Efluentes	A8	Gestão dos efluentes	3%
	Emissões atmosféricas	A9	Gestão das emissões atmosféricas	2%
	Resíduos	A10	Gestão dos resíduos	3%
	Ruído Exterior	A11	Gestão do ruído	3%

	Poluição lumino-térmica	A12	Gestão lumino-térmica	1%
<b>Conforto Ambiental</b>	Qualidade do Ar	A13	Gestão da qualidade do ar	5%
	Conforto térmico	A14	Gestão do conforto térmico	5%
	Iluminação e Acústica	A15	Gestão de outras condições de conforto	5%
<b>Vivência Socio econômica</b>	Acesso para todos	A16	Contribuir para acessibilidade	5%
	Diversidade econômica	A17	Contribuir para a dinâmica econômica	4%
	Amenidades e interação social	A18	Contribuir para as amenidades	4%
	Participação e Controle	A19	Condições de controle	4%
	Custos no ciclo de vida	A20	Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida	2%
<b>Gestão ambiental e inovação</b>	Uso sustentável	A21	Promover a utilização e gestão	6%
	Inovação	A22	Promover a inovação	2%

FONTE: ADAPTADO DE PINHIERO (2011)

O grau de sustentabilidade é mensurado em classes níveis de desempenho crescentes em uma escala de G a A++. Nesta escala os níveis são derivados a partir de dois referenciais chaves. O primeiro diz respeito ao desempenho tecnológico, considerando a prática usual existente (Classe E) e o segundo referente ao desempenho das práticas construtivas viáveis. Partindo da prática atual, a elevação de classe se dá de acordo com a porcentagem de melhora de desempenho, onde classe C é superior 25% a prática, a classe B é superior a 37,5%, a classe A é superior 50% ao fator 2, a classe A+ é associada ao fator 4 de melhora, e por fim, a classe A++ associada a um fator de melhoria 10 face à situação inicial considerada (PINHEIRO, 2011). Segue Figura 11 que demonstra a classificação por classes.



FIGURA 19 – CLASSIFICAÇÃO LIDERA

FONTE: PINHIERO (2011)

#### 2.8.4. Comparação entre os sistemas de avaliação e certificação

Todos estes instrumentos estão sendo desenvolvidos pelas iniciativas de combate aos problemas no ambiente urbano, refletindo importantes contribuições para o processo de desenvolvimento sustentável. Vassalo (2011) analisou os sistemas de certificação apresentados, cruzando os dados de forma a facilitar o entendimento das principais áreas de avaliação, conforme Tabela 06 a seguir.

TABELA 05 – PRINCIPAIS TEMAS DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

<b>Principais Temas de Avaliação dos Sistemas de Avaliação e Certificação do Ambiente Urbano Construído</b>	<b>BREEAM Communities</b>	<b>LEED-ND</b>	<b>LIDERA 2.0</b>
Água	•	•	•
Energia	•	•	•
Infraestruturas	•	•	•
Utilização dos solos	•	•	•
Sistemas ecológicos	•	•	•
Comunidades inclusas	•	•	•
Usos mistos	•	•	•
Mobilidade e transportes	•	•	•
Materiais	•	•	•
Localização e articulação sustentável		•	•
Construção e tecnologia sustentável	•	•	•
Paisagem	•	•	•
Efluentes	•	•	•
Emissões atmosféricas		•	•
Resíduos		•	•
Ruído			•
Efeitos térmicos (ilhas de calor)	•	•	•
Acessibilidade	•	•	•
Gestão ambiental		•	•



<b>Principais Temas de Avaliação dos Sistemas de Avaliação e Certificação do Ambiente Urbano Construído</b>	<b>BREEAM Communities</b>	<b>LEED-ND</b>	<b>LIDERA 2.0</b>
Inovação		•	•
Riscos	•	•	•
Investimentos / emprego	•		•

FONTE: ADAPTADO DE VASSALO, 2011.

De acordo com a avaliação de Vassalo (2011), o sistema de avaliação que apresenta correspondência em todos os temas é o LiderA 2.0, seguido pelo LEED-NC e posteriormente pelo BREEAM Communities. O LiderA 2.0 e o LEED-ND diferem apenas quanto à preocupação com o ruído e com os investimentos/emprego.

#### 2.8.5. Casos em que utilizaram o LiderA

Os primeiros certificados de bom desempenho ambiental foram atribuídos em 2007 e a partir desta data vem certificando outros empreendimentos já construídos e reconhecendo planos e projetos. Em Portugal, já foram certificados e/ou reconhecidos edifícios residenciais, complexos turísticos, centro escolar, planos de intervenção, restaurante, clube de campo e edifícios comerciais (LIDERA, 2014).

Aproximando mais a aplicação do LiderA em eco-bairros, Valverde (2010) realizou um estudo onde avaliou a sustentabilidade urbana nos seguintes bairros: Vauban em Freiburg, Alemanha; Bo01 em Malmo, Suécia e Kronsberg em Hannover, Alemanha. Avaliou, também, o bairro Boavista em Lisboa, Portugal, analisando a área antes e depois da proposta de regeneração urbana, chamado “Plano de Acção Eco Bairro da Boavista”. Por fim, com todos os resultados obtidos após as avaliações, foi possível dispor na Quadro 02 comparativa a seguir. Estes resultados dos eco-bairros serão utilizados neste trabalho para a comparação com a avaliação feita no Guarituba.

QUADRO 02 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DOS ECO-BAIRROS

VERTENTES	ÁREA	Wi	NºC	Boavista Pré	Boavista Pós	Vauban	Bo01	Kronsberg
INTEGRAÇÃO LOCAL 3 Critérios 14%	SOLO	7%	A1	B	A	A	A+	A
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	A2	B	A	A+	A+	A+
	PAISAGEM E PATRIMÔNIO	2%	A3	B	A	A++	A++	A+
RECURSOS 4 Critérios 32%	ENERGIA	17%	A4	E	A+	A+	A++	A+
	ÁGUA	8%	A5	E	A+	A++	A	A
	MATERIAIS	5%	A6	F	B	B	A++	A+
	ALIMENTARES	2%	A7	F	C	F	E	D
CARGAS AMBIENTAIS 5 Critérios 12%	EFLUENTES	3%	A8	F	A	A+	D	D
	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	2%	A9	E	B	A	B	A+
	RESÍDUOS	3%	A10	E	B	E	A	A+
	RUÍDO EXTERIOR	3%	A11	E	E	E	E	E
	POLUIÇÃO ILUMINO- TÉRMICA	1%	A12	D	C	A	A+	A+
CONFORTO AMBIENTAL 3 Critérios 15%	QUALIDADE DO AR	5%	A13	E	A	A	A	A
	CONFORTO TÉRMICO	5%	A14	E	A	A	A	A
	ILUMINAÇÃO E ACÚSTICA	5%	A15	E	A	A	A	A
VIVÊNCIA SÓCIO- ECONÔMICA 5 Critérios 19%	ACESSO PARA TODOS	5%	A16	D	B	A+	A+	A
	DIVERSIDADE ECONÔMICA	4%	A17	D	A+	A+	A+	A+
	AMENIDADES E INTERACÇÃO SOCIAL	4%	A18	A+	A++	A++	A++	A++
	PARTICIPAÇÃO E CONTROLO	4%	A19	E	E	B	D	C
	CUSTOS NO CICLO DE VIDA	2%	A20	E	A+	E	A+	A+
USO SUSTENTÁVEL 2 Critérios 8%	GESTÃO AMBIENTAL	6%	A21	E	B	A	E	B
	INOVAÇÃO	2%	A22	E	A	A+	B	B
Total 100%					A	A+	A+	A+

FONTE: VALVERDE (2010)

No Brasil, o LiderA está presente desde 2013 onde já avaliou vários empreendimentos e dois hotéis na cidade do Rio de Janeiro. Os hotéis avaliados são o Hotel Marina AllSuites e o Hotel Marina Palace, ambos localizados no bairro do Leblon, em fase de operação. Ambas as análises após as ponderações finais apostaram que os hotéis são classe A, isto é, são 50% melhores que a prática de referencia. Por sua vez, salienta-se a aplicação do LiderA em outras zonas do Brasil, incluindo a aplicação em áreas urbanas, podendo auxiliar na busca à sustentabilidade (PINHEIRO *et al.*, 2013).

### 3. MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO

Após estudar casos de eco-bairros e suas características visando reduzir os impactos ao meio ambiente, buscando serem mais sustentáveis do que os padrões existentes nas proximidades, despertou o interesse de testar a possibilidade de implantação no Brasil. Para a avaliação da sustentabilidade, verificou-se que o sistema LiderA apresenta características mais propícias para a aplicação em países de língua portuguesa e possui uma linha de boas práticas capaz de nortear novos empreendimentos. Verificando na Região Metropolitana de Curitiba, o Guarituba se destacou como local propício para a avaliação e para elaborar diretrizes mais adequadas de ocupação devido à sua fragilidade ambiental.

A estratégia de pesquisa guia o pesquisador na coleta e análise de dados visando o cumprimento do objetivo proposto. Para esta pesquisa a estratégia escolhida é o estudo de caso, pois se trata de uma investigação empírica que trata um acontecimento contemporâneo dentro do seu contexto da vida real. O estudo de caso é uma estratégia muito utilizada em situações que incluem pesquisas de planejamento regional e municipal, como estudos de plantas, bairros ou instituições públicas. Esta estratégia permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas, como mudanças ocorridas em regiões urbanas (YIN, 2001). Segundo Robson (2002), o estudo de caso é uma estratégia flexível com foco no caso, tendo uma ampla interpretação levando em conta o contexto em que está inserido. Envolve geralmente múltiplos métodos de coleta de dados, podendo obter dados quantitativos, embora esta estratégia de pesquisa gere dados qualitativos.

Esta pesquisa, o caráter descritivo se dá pela busca na literatura e em casos reais, formas de organização de menor impacto ao meio ambiente visando à sustentabilidade. Explora o local de estudo e suas restrições, assim como sistemas de avaliação e certificação de áreas urbanas, em especial o LiderA.

### 3.1. SEQUENCIA DA PESQUISA

Na primeira fase desta pesquisa foi fundamentalmente o levantamento de bibliografias a respeito da forma de expansão da cidade e de padrões mais sustentáveis de ocupação e uso do solo. Foi realizada a caracterização dos eco-bairros, elencando parâmetros que possam contribuir para desenvolver as diretrizes para o Guarituba, assim como o conhecimento de alguns sistemas de avaliação e certificação para áreas urbanas, elegendo o LiderA.

Na segunda fase da pesquisa, foi feito o levantamento dos dados atuais sobre o Guarituba, a caracterização do recorte e do perfil dos moradores, utilizando para isso, o protocolo de coleta de dados. O protocolo foi elaborado segundo os critérios estabelecidos pelo LiderA para avaliação de uma área urbana, tendo como premissa a utilização dos mesmos critérios utilizando por Valverde (2010) em alguns eco-bairros, a fim de permitir uma comparação. O recorte escolhido para a avaliação é a área onde esta sendo implantado o Projeto Direito de Morar, relocando famílias de áreas de risco.

Na terceira fase, foi feita a comparação dos resultados obtidos no Guarituba e por Valverde (2010). A partir da linha de boas práticas do LiderA e do referencial bibliográfico levantado, foi elaborado um quadro resumo das diretrizes a serem aplicadas no projeto a fim de obter um reconhecimento A, A+ e A++. A fim de propor diretrizes para o Guarituba, a partir da avaliação inicial, elaborar um quadro de ação com os critérios prioritários, levando em consideração o local e as condições de projeto. Tais resultados culminaram nas discussões finais, onde a questão de pesquisa foi respondida, seguida das devidas conclusões.

### 3.2. MAPA MENTAL

Segue o mapa mental elaborado para este trabalho visando esquematizar os assuntos que podem contribuir para o cumprimento do objetivo.

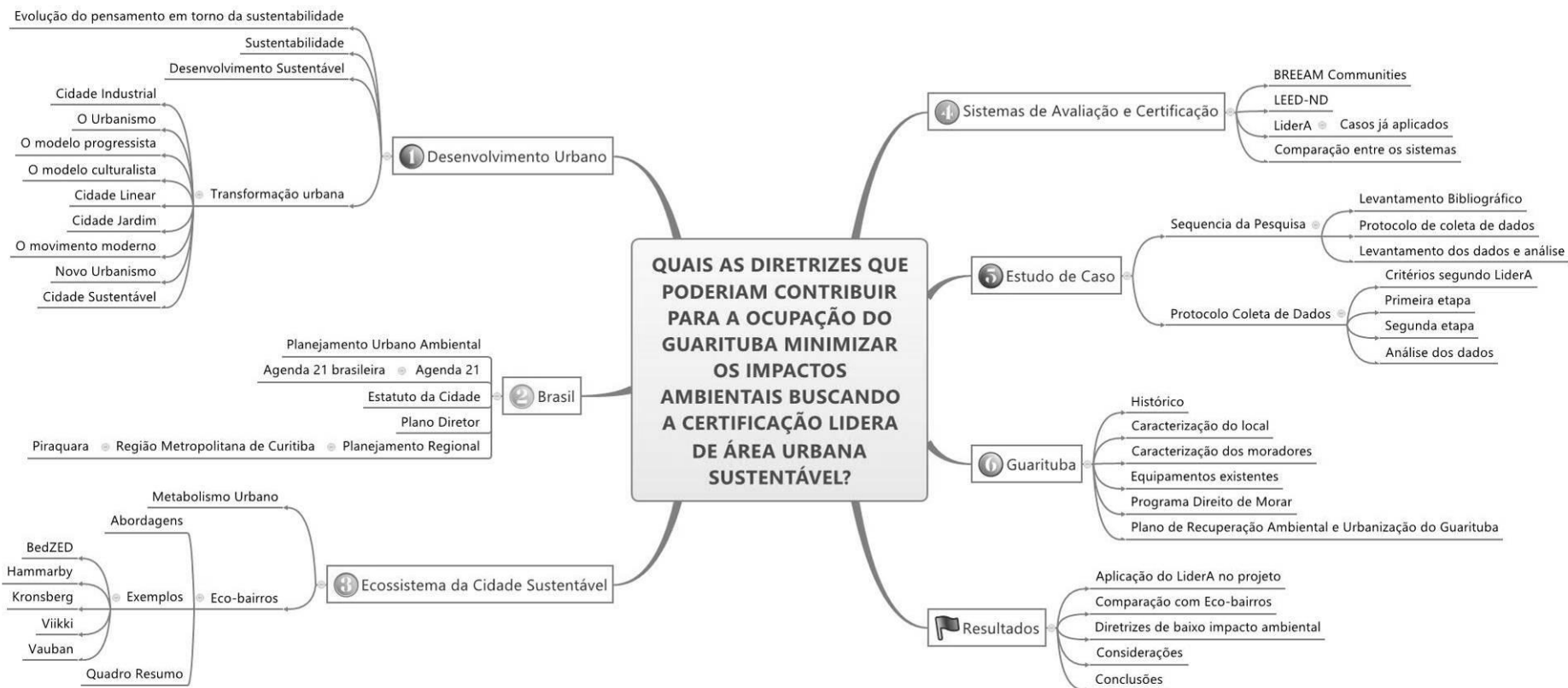


FIGURA 20 – MAPA MENTAL

FONTE: A AUTORA (2013)

### 3.3. PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

O protocolo de coleta de dados é um plano que direciona o pesquisador através do processo de coletar, analisar e interpretar observações. Auxilia no aumento da confiabilidade e a evitar situações em que as evidências obtidas não remetem às questões iniciais da pesquisa (YIN, 2001). Miles e Huberman (1994) afirmam que a realização de um processo de coleta de dados envolve decisões conceituais referentes ao quadro de análise, à questão de pesquisa, à definição dos casos, da amostra e instrumentos de coleta. Partindo do objetivo, o protocolo de coleta de dados se divide em duas partes principais, sendo elas o referencial teórico e o estudo de caso, que resultam, após a análise de todos os dados, na conclusão do trabalho.

O protocolo de coleta de dados seguiu os requisitos utilizados pelo sistema LiderA para a avaliação de áreas urbanas, conforme já realizado por Valverde (2010).

#### 3.3.1. Critérios segundo o LiderA

De acordo com Valverde (2010) os critérios para avaliação de áreas urbanas possuem critérios mais abrangentes dentro do sistema de LiderA. Ao todo são 22 critérios que visam avaliar 6 vertentes, conforme a Tabela 08 a seguir.

TABELA 06 – VERTENTES E CRITÉRIOS LIDERA

VERTENTE	CRITÉRIO	N.º
Solo	Valorização Territorial	A1
	Valorização Ecológica	A2
	Valorização Paisagística	A3
Recursos	Gestão da energia	A4
	Gestão da água	A5
	Gestão dos materiais	A6
	Produção local de alimentos	A7
Efluentes	Gestão dos efluentes	A8
	Gestão das emissões atmosféricas	A9
	Gestão dos resíduos	A10
	Gestão do ruído	A11
	Gestão ilumino-térmica	A12
Conforto Ambiental	Gestão da qualidade do ar	A13

	Gestão do conforto térmico	A14
	Gestão de outras condições de conforto	A15
Vivência socioeconômica	Contribuir para acessibilidade	A16
	Contribuir para a dinâmica econômica	A17
	Contribuir para as amenidades	A18
	Condições de controle	A19
	Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida	A20
	Promover a utilização e Gestão	A21
Uso sustentável	Promover a inovação	A22

FONTE: VALVERDE (2010)

Os critérios estão discriminados e detalhados na tabela do ANEXO I, assim como o peso relativo a cada critério e quantidade de créditos atribuídos para cada um dos pontos analisados. Cada vertente será analisada separadamente e ao término serão colocadas em uma única tabela a fim de realizar a ponderação e classificar a área urbana. A seguir, na Figura 21, a avaliação de uma vertente, realizada por Valverde (2010) para Kronsberg.

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req.	CRITÉRIO	N°C	Classe Avaliação
INTEGRAÇÃO LOCAL 3 Critérios 14%	SOLO	7%	S	Valorização Territorial	A1	A
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	S	Valorização Ecológica	A2	A+
	PAISAGEM E PATRIMÔNIO	2%	S	Valorização Paisagística	A3	A+

FIGURA 21 – AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LOCAL DE KRONSBURG

FONTE: VALVERDE (2010)

### 3.3.2. Primeira etapa

A primeira etapa esta relacionada à situação atual, onde foram levantados dados essenciais para a avaliação posterior. Estes dados foram obtidos a partir dos documentos da COHAPAR e da Prefeitura Municipal de Piraquara, os quais descrevem o Guarituba e as ações que estão sendo implantadas na região. O levantamento fotográfico do local de estudo foi realizado pelo autor em duas visitas distintas. Os pontos levantados e que servem de base para a avaliação são os seguintes:

- Caracterização do local
- Perfil dos moradores
- Serviços e equipamentos presentes
- Levantamento fotográfico do local
- Projetos e programas que estão sendo realizados
- Descrição do projeto implantando no recorte
- Mapeamento do local

### 3.3.3. Segunda etapa

Na segunda etapa foram levantados os dados que serviram como embasamento para as diretrizes propostas. Da mesma forma foram utilizados os documentos da COHAPAR e da Prefeitura Municipal de Piraquara, assim como as bibliográficas de temas específicos como eco-bairros e LiderA. Os pontos levantados são:

- Limitações do meio físico
- Características levantadas na revisão bibliográfica sobre eco-bairros
- Boas práticas sugeridas pelo LiderA

O LiderA traz em seu material uma série de quesitos que ajudam e direcionam o planejamento para um caminho mais sustentável e, consequentemente, uma melhor classificação. Estas práticas estão resumidas e apresentadas no ANEXO I.

### 3.3.4. Análise dos dados

Para a análise dos dados, os resultados das avaliações feitas serão dispostos em uma mesma tabela a fim de facilitar a comparação e discussão. Esta disposição segue o mesmo padrão utilizado por Valverde (2010) já



descrito no Capítulo 2 p. 75, quando comparou o bairro Boavista, antes e após o projeto de melhoria, com outros bairros, conforme a Figura 22 a seguir.

VERTENTES	ÁREA	Wi	N°C	Boavista Pré	Boavista Pós	Vauban	Bo01	Kronsberg
INTEGRAÇÃO LOCAL 3 Critérios 14%	SOLO	7%	A1	B	A	A	A+	A
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	A2	B	A	A+	A+	A+
	PAISAGEM E PATRIMÔNIO	2%	A3	B	A	A++	A++	A+
RECURSOS 4 Critérios 32%	ENERGIA	17%	A4	E	A+	A+	A++	A+
	ÁGUA	8%	A5	E	A+	A++	A	A
	MATERIAIS	5%	A6	F	B	B	A++	A+
	ALIMENTARES	2%	A7	F	C	F	E	D

FIGURA 22 – TABELA PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

FONTE: VALVERDE (2010)

A fim de culminar nas diretrizes para o local de estudo, a partir das vertentes estudadas, foram selecionadas e classificadas de acordo com as características do local. Foram divididas em linhas de ações prioritárias, secundárias e complementares, proporcionando uma boa classificação junto ao LiderA.

Ao final da pesquisa foi feita uma a verificação das propostas, onde as proposições iniciais do trabalho foram retomadas e analisadas se cada questão de pesquisa foi respondida para concluir o trabalho (MILES E HUBERMAN, 1994). A retomada do objetivo para verificar se o trabalho cumpriu a questão de pesquisa é fundamental, assim como a crítica. A crítica é na verdade uma proposta de melhoria, onde o autor descreve onde no seu método de coleta de dados ou então na análise dos resultados poderia ser feito de outra forma. Esta crítica visa facilitar o trabalho de pesquisas futuras que desejem utilizar um método de coleta ou análise semelhante, buscando sempre o aperfeiçoamento.

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO: A OCUPAÇÃO DO GUARITUBA

"Reconstrução significa o lançamento de um experimento inteligente em uma sociedade democrática, a fim de garantir a sobrevivência da cidade contemporânea. Não podemos prever o estado final deste processo. Estamos definindo os objetivos de uma nova vida urbana regional personalizada e de qualidade." (KENNEDY *et al*, 2011).

Conforme já apresentado no Capítulo 2, o principal problema ambiental enfrentado na Região Metropolitana de Curitiba é a ocupação de áreas de mananciais de forma irregular, implicando em riscos para a manutenção destes mananciais de abastecimento, comprometendo a atual infraestrutura instalada para a captação e tratamento de água (COHAPAR, 2007).

##### 4.1. HISTÓRICO

O Guarituba foi parcelado nas décadas de 1950 e 1960, porém não despertou interesse para a ocupação devido a falta de infraestrutura e da sua legislação restritiva. Com o crescimento populacional na década de 1980, a proximidade com Curitiba e a falta de fiscalização favoreceram a ocupação destes loteamentos. Por conseguinte, na década de 1990, ocorrem inúmeras ocupações irregulares nos loteamentos não ocupados e em áreas ainda não parceladas, consolidando na ocupação vista hoje em dia, ilustrados em mapas no ANEXO II. O Guarituba apresenta predomínio de ocupações irregulares, padrões de urbanização e infraestrutura e habitação precários. Tal padrão também é observado em outros Municípios limítrofes à Curitiba, como a Vila Zumbi dos Palmares, em Colombo e o Jardim Alegria, em São José dos Pinhais (LIMA, 2000; COHAPAR, 2007).



FIGURA 23 – FOTO PANORÂMICA DO GUARITUBA

FONTE: O autor (2013)

Com a necessidade de conter o avanço da ocupação irregular e a preocupação com a preservação dos mananciais, foram elaboradas inúmeras leis e decretos. Segue a Tabela 09, fornecida pela Prefeitura de Piraquara, onde estão lista das leis que são aplicadas no Guarituba.

TABELA 07 – LEGISLAÇÕES APLICADAS NO GUARITUBA

TIPO DE LEGISLAÇÃO	NÚMERO	TEMÁTICA
Lei Estadual	12.248/98	Lei dos Mananciais – Cria o sistema integrado de gestão e proteção dos mananciais da RMC.
Decreto Estadual	809/1999	Cria a UTP do Guarituba.
Lei Municipal	445/1999	Criação do zoneamento da UTP do Guarituba (e também normas relativas ao uso e ocupação e ao parcelamento do solo, ao sistema viário e aquisição do potencial construtivo).
Decreto Municipal	2014/2001	Aprova o sistema viário estruturante do Guarituba.
Decreto Estadual	6134/2006	Altera o zoneamento da UTP do Guarituba (Figura 24), retifica o decreto 809/99.
Decreto Estadual	6293/2006	Declara a área do Guarituba como de interesse social e de utilidade pública, para fins de desapropriação, regularização e construção de habitações populares.
Licença Prévia	12.116/2006	Emitido pelo IAP. Licença para ações de regularização fundiária, recuperação ambiental e de urbanização no Guarituba.
Decreto Municipal	2946/2007	Nomeia coordenadora da execução do

		projeto de regularização fundiária no município.
Decreto Municipal	2977/2007	Nomeia a comissão de supervisão do projeto de regularização fundiária no município.
Decreto Municipal	2995/2007	Define como ZEIS a área de reassentamento e construção das habitações (projeto Cohapar).

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAQUARA

Dentre as leis, destaca-se o zoneamento proposto para a UTP do Guarituba segundo o Decreto Estadual nº 6134/06 (FIGURA 24), que delimitou a área de intervenção e dividiu em ZRO – Área de Restrição à Ocupação, em azul, ZUC – Área de Urbanização Consolidada, em laranja, e AISO – Área de Interesse Social de Ocupação, em verde, a qual se destina as famílias relocadas que ocupavam áreas impróprias.

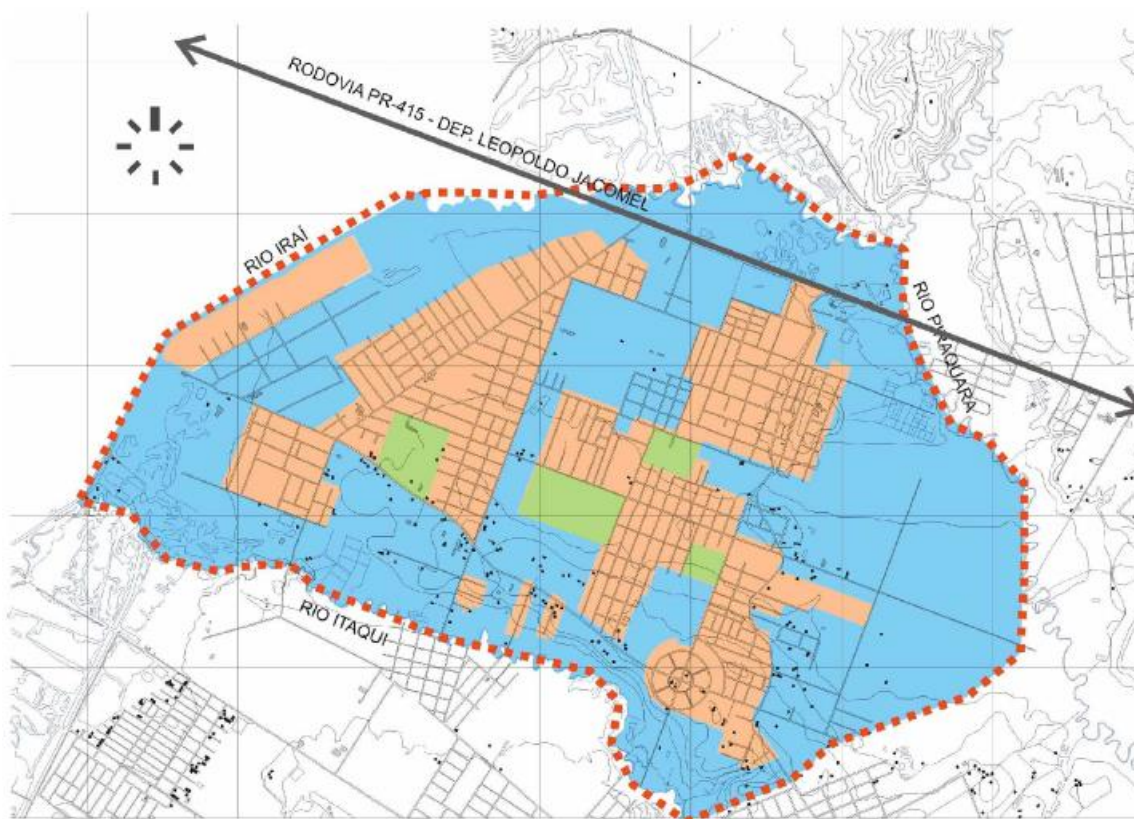


FIGURA 24 – ZONEAMENTO PROPOSTO

Fonte: COHAPAR, 2007

Outro projeto de grande importância é o Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba, que foi elaborado a fim de planejar, implantar e gerenciar as áreas degradadas, recuperando-as e preservando os mananciais e buscando o equilíbrio das esferas ambiental, social e econômica. Foi desenvolvido em conjunto pelo Governo do Estado do Paraná e pela Prefeitura Municipal de Piraquara, tendo início no ano de 2006 (COHAPAR, 2007). Tal projeto serviu como base para as intervenções que vem sendo realizadas com o auxílio do Governo Federal.

#### 4.2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O Guarituba está localizado no Município de Piraquara, com fácil acesso à Rodovia PR-415 e próximo ao Contorno Leste, o qual desvia o tráfego pesado do centro de Curitiba (COHAPAR, 2007).

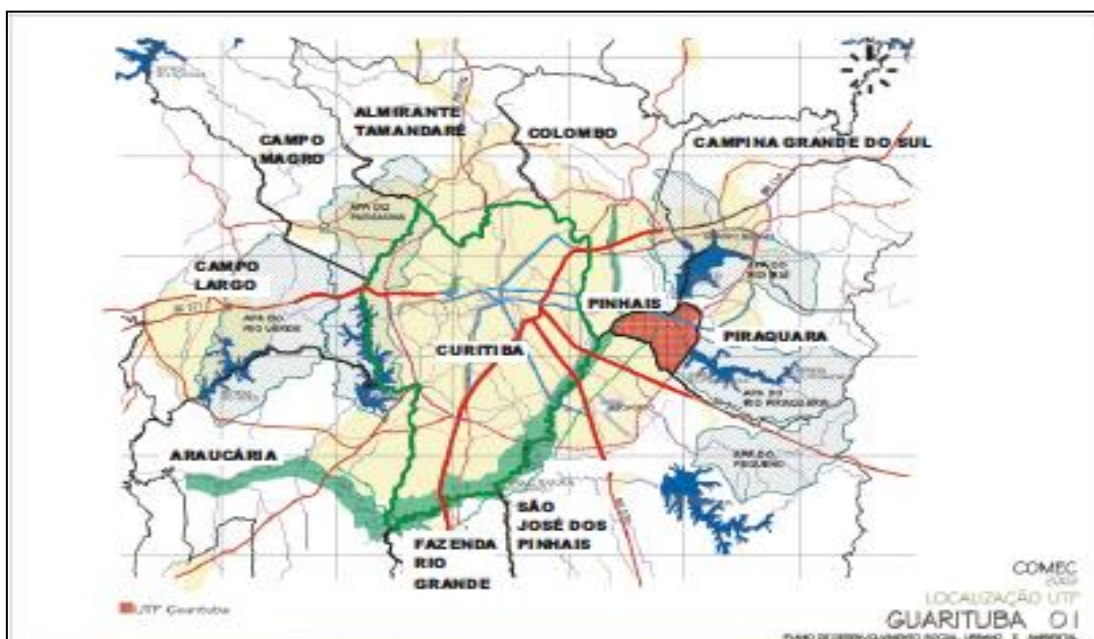


FIGURA 25 – LOCALIZAÇÃO GUARITUBA

Fonte: COHAPAR, 2011



O uso predominante da área é habitacional, com pontos de comércio de pequeno porte, e ao longo das vias principais, Betonex e Herbert Trapp. Nestas ruas existem diversos tipos de comércio e serviços, além de locais para cultos religiosos. Existem áreas onde a ocupação se deu de forma desordenada e com dificuldades de acesso, pois a malha viária é parcial e descontínua e as vias principais não estão implantadas de acordo com sua condição hierárquica (COHAPAR, 2011).



FIGURA 26 – VISTA DA RUA HERBERT TRAPP

FONTE: O autor (2013)

Segundo a COHAPAR (2011), a comunidade do Guarituba já conta com 100% de redes instaladas para o atendimento da população com água potável, coleta de esgoto e energia elétrica. Após o termino do Projeto de Trabalho Técnico Social - PTTS, o Guarituba contará com sistema de drenagem de águas pluviais nas áreas que serão recuperadas, pavimentação e paisagismo das vias públicas, recuperação das áreas degradadas e a implantação de quatro parques com áreas de lazer. O ponto desfavorável encontrado é a falta de serviços de coleta de lixo, sendo estes incinerados, enterrados ou jogados em terrenos vazios.

O Guarituba é caracterizado por uma ocupação que, em sua maioria, encontra-se em um solo aluvionar, com baixa capacidade de drenagem e com declividades variando entre 0% e 3%, conforme ANEXO II. Frente a este problema, destaca-se a implantação do Canal Paralelo do Rio Iguaçu que diminuiu sensivelmente os efeitos das cheias na região (COHAPAR, 2007; PIRAQUARA, 2012).

No que se refere à condição do manancial, a ocupação do Guarituba está situada predominantemente na bacia hidrográfica do Rio Iraí, afluente do rio Iguaçu. O sistema de captação de água neste local corresponde a 3.800 l/s, o que significa aproximadamente 40% de todo o Sistema Integrado que abastece Curitiba e parte da RMC, que somados a captação do rio Iguaçu, responde por 70 % do total (COHAPAR, 2007).

No Guarituba, existem locais com interesse de preservação que ainda possuem mata nativa e alguns bosques de araucárias. Verifica-se a manutenção da mata ciliar dos rios Piraquara e Itaqui, porém no rio Iraí há ocorrência de assentamentos nas margens. Grande parte dos rios da região apresentam alto potencial mineral para extração de areia, atividade que vem sendo desenvolvida em alguns locais (COHAPAR, 2007).

Para a regularização fundiária no Guarituba, existem duas frentes distintas de ação:

- “Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba”, coordenado pela COHAPAR em parceria com o Governo Federal através do Plano de Aceleração do Crescimento, utilizando o “Programa Direito de Morar”
- “Plano Municipal de Regularização Fundiária Sustentável”, coordenado pela Prefeitura Municipal de Piraquara.

Seguem no ANEXO II os mapas elaborados pela Prefeitura caracterizando a área do Guarituba quanto ao fornecimento de água, esgoto e energia elétrica, assim como o mapa da evolução fundiária e a situação legal dos loteamentos. Segundo Piraquara (2012), no mapa que diz respeito à abrangência da rede de energia elétrica, é importante ressaltar que grande parte do Guarituba apresenta ligações clandestinas.

Segundo o mapa no ANEXO III sobre a situação legal dos loteamentos em Piraquara, as classificados feitas são conforme o Plano Diretor Municipal (2006):

- Loteamentos regulares implantados – loteamentos aprovados e que possuem infraestrutura básica.

- Loteamentos regulares não implantados – loteamentos aprovados, porém nunca foram implantados e não possuem nenhuma infraestrutura, impedindo a ocupação.
- Loteamentos irregulares – loteamentos em situação irregular em relação sua aprovação, porém encontram-se implantados sem um parcelamento oficial.
- Ocupações irregulares em loteamentos implantados – ocupações irregulares que não respeitam o traçado dos lotes e vias, porém se encontram em um loteamento aprovado.
- Ocupações irregulares em loteamentos não implantados – ocupações irregulares em loteamentos não implantados e que não respeitam o traçado dos lotes e vias conforme foram aprovados.
- Invasões – ocupações em áreas onde não houve parcelamento do solo.

#### 4.3. PERFIL DOS MORADORES

Para a realização do Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba, foram selecionadas áreas de intervenção pela COHAPAR, as quais foram constatadas serem inadequadas à ocupação urbana, tanto pelas restrições legais, quanto os fatores de risco, como inundações. Nestas áreas de intervenção, foi realizada uma pesquisa socioeconômica a fim de traçar o perfil desta população. Foi levantada a composição familiar, renda familiar, ocupação principal, nível de escolaridade, faixa etária, condições do imóvel residencial, tempo de residência, tipologia da habitação e o interesse por qualificação profissional.

De acordo com a pesquisa realizada pela COHAPAR com as famílias cadastradas para participar do Plano, a composição média familiar é de 3,59 pessoas, onde 29% das famílias são compostas por 4 pessoas, seguido de 21% com 3 pessoas e 21% com 2 pessoas. A renda familiar de 39% das famílias entrevistadas é de até 2 salários mínimos, seguido de 35%



com renda de até 1 salário mínimo. A ocupação predominante é do setor de serviços com 30%, embora 30% dos entrevistados não responderam este item. O grau de escolaridade está bem distribuído entre as famílias, destacando 26% de crianças que se encontram na pré-escola e 26% na faixa de 1ª a 4ª séries. Da mesma forma, a faixa etária da população é equilibrada, apresentando 22% das pessoas com idade entre 7 a 14 anos, seguido de 18% com idade de 31 a 50 anos. Quanto às moradias, 61% das famílias residem em imóvel próprio, onde 32% residem a mais de 10 anos no local, seguindo de 26% com tempo de residência de até 1 ano. As residências são predominantemente de madeira (40%), alvenaria (33%) ou mistas (19%). O ultimo item da pesquisa se refere ao interesse profissional, apresentando um equilíbrio das atividades elencadas, tendendo 23% a informática. Os resultados desta pesquisa, realizada pela COHAPAR, se encontra no ANEXO III.

#### 4.4. EQUIPAMENTOS

O Guarituba conta com quatro Centros Municipais de Educação Infantil, onde as crianças são atendidas em tempo integral, seis Escolas Municipais de Ensino Fundamental e três Escolas Estaduais que atendem o Ensino Fundamental e Ensino Médio. A área contígua ao local destinado à relocação das famílias atendidas pelo Projeto, conta ainda com a Escola Social do Sagrado Coração, instituição não governamental que busca atender a população em situação de vulnerabilidade, com ênfase na Educação Infantil. Os principais problemas da esfera educacional são a falta de local próprio para a instalação das escolas, sendo a maioria em locais alugados; a oferta de vagas é menor que a demanda, uma vez que, a Prefeitura Municipal de Piraquara disponibiliza transporte escolar para alunos se dirigirem às escolas no centro da cidade; e o índice de repetência escolar (COHAPAR, 2011).



FIGURA 27 – ESCOLAS ENCONTRADAS NO GUARITUBA

FONTE: O autor (2013)

A rede de atenção básica de saúde conta com três unidades no Guarituba Redondo que atendem a região, sendo que todas contam com atendimento médico e odontológico. O Centro de Referência da Assistência Social – CRAS é a unidade pública de assistência social, localizada em áreas com maiores índices de vulnerabilidade e risco social, destinada a prestação de serviços e proteção social das famílias. O Guarituba possui a unidade CRAS Guaritubinha, onde todas as famílias estão referenciadas e possui a previsão de instalação de outra nova unidade a fim de dividir a demanda (COHAPAR, 2011).

Por se tratar de uma ocupação recente e irregular, com uma concentração grande de pessoas em condições insatisfatórias de habitação e infraestrutura, os fatores de risco e violência são bastante presentes. O município de Piraquara, segundo o mapa da violência de 2013, o número de homicídios por arma de fogo esta ocupa a 20ª posição entre os municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes. Pode-se observar que o Guarituba é o local com os números mais expressivos de homicídios, onde a população se sente vulnerável, uma vez que, as rondas da polícia com o tático móvel não dão a cobertura suficiente para toda a área (COHAPAR, 2011; WASELFSZ, 2013).

Com relação ao transporte público, o Guarituba conta com pelo menos seis linhas que fazem a integração com o terminal de Pinhais, com uma frequência de dez em dez minutos de intervalo entre os carros em dia de semana. Contudo, a população aponta que o transporte não vem sendo

eficiente, incluindo a falta de segurança na região, o que motiva os jovens a interromper seus estudos no período noturno. Frente a todas as carências apresentadas no bairro, o esporte, lazer e cultura ficam em ultimo plano, uma vez que, não possuem locais apropriados para tais práticas (COHAPAR, 2011).



FIGURA 28 – TRANSPORTE PÚBLICO E CAMPO DE FUTEBOL IMPROVISADO

FONTE: O autor (2013)

#### 4.5. PROGRAMA DIREITO DE MORAR

O Programa Direito de Morar foi criado em 2003, pelo Governo do Estado, para buscar soluções para as ocupações irregulares no Paraná, especialmente na Região Metropolitana de Curitiba, onde o problema é mais acentuado (COHAPAR, 2007).

Segundo a COHAPAR (2007), este Programa tem como principais objetivos:

- Implantar projetos integrados em áreas de ocupação irregular, englobando a regularização fundiária, a implantação de infraestrutura urbana, a relocação se necessária, a recuperação ambiental e a construção e melhoria de moradias, com a efetiva mobilização e participação da comunidade na concepção e implantação dos projetos de intervenção física e social;

- Melhorar os padrões de habitabilidade e de qualidade de vida das famílias residentes em assentamentos subnormais, predominantemente daquelas com renda mensal até 03 salários mínimos;
- Contribuir para a redução da pobreza urbana e resgate da cidadania dos habitantes;
- Interligar os projetos de Urbanização, Regularização Fundiária e Recuperação Ambiental aos Planos Diretores Municipais;
- Criar instrumentos reguladores e de desestímulo à ocupação irregular, através da oferta de loteamentos populares e moradia de baixo custo em áreas adequadas.

#### 4.6. PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E URBANIZAÇÃO DO GUARITUBA

Seguindo as metas governamentais de buscar soluções para o problema habitacional das famílias de baixa renda, a COHAPAR por meio do Programa de Aceleração do Crescimento, do Ministério das Cidades, buscou viabilizar o Projeto do PAC na região do Guarituba.

Este Plano tem por objetivos a relocação de população residente em áreas impróprias; recuperação das áreas ambientalmente degradadas; implantação de infraestrutura nas áreas ocupadas; regularização fundiária das áreas ocupadas, consolidação da ocupação compatível com a densidade adequada e implantação de áreas de lazer. A sua execução esta sendo em etapas, iniciando com a desapropriação das áreas necessárias e a execução da macro drenagem. Por sua vez, os subprojetos são baseados em um zoneamento para reordenamento territorial e a recuperação das faixas de preservação e a implantação de equipamentos estão de acordo com a legislação (COHAPAR, 2011).



FIGURA 29 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO ONDE FAMILIAS JÁ FORAM RELOCADAS

FONTE: O autor (2013)

Segue a Figura 28, que mostra as premissas de projeto, onde as áreas em verde serão preservadas e transformadas em parques; em vermelho são as áreas de preservação e restrição a ocupação, onde as famílias estão sendo retiradas e relocadas; em amarelo são as áreas selecionadas para a relocação pelas famílias (COHAPAR, 2007).

As 694 famílias que residem em Áreas de Preservação Permanente – APA e em áreas de risco serão relocadas para um local apropriado à ocupação dentro Guarituba, a fim de gerar o mínimo impacto para o cotidiano destas pessoas. Segue a Figura 28 com o projeto de implantação das casas. O conjunto de casas, circulado em vermelho no mapa, conta com diferentes tipologias, todas em alvenaria e com uma área de aproximadamente 40 m<sup>2</sup>. Verificar as tipologias no ANEXO IV.



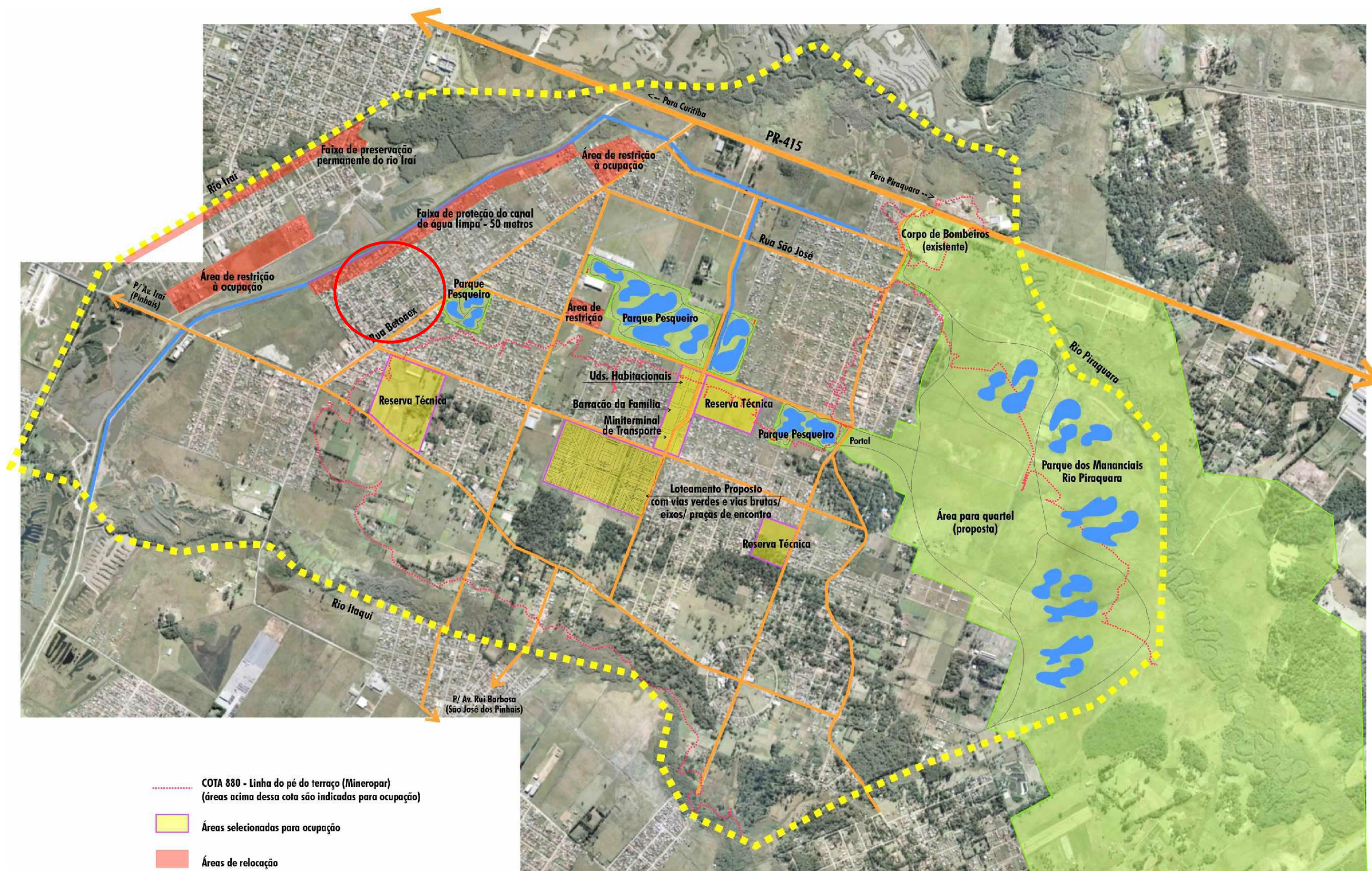


FIGURA 30 – PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E URBANIZAÇÃO DO GUARITUBA

FONTE: COHAPAR, 2007





FIGURA 31 – IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE CASAS

FONTE: COHAPAR, 2011



Segundo a COHAPAR (2011), a implantação de infraestrutura integrantes do projeto PAC Guarituba conta com a participação de vários órgãos estaduais e municipais responsáveis pelas seguintes intervenções:

- Sistema de drenagem de águas pluviais das áreas que serão recuperadas, bem como a pavimentação e paisagismo das vias públicas estão sendo implantados pela Companhia das Águas, Programa PARANACIDADE e Município de Piraquara;
- Rede coletora de esgoto e abastecimento de água – SANEPAR;
- Recuperação ambiental da área degradada - COHAPAR/ IAP/ SANEPAR
- Rede e entradas de energia - COPEL
- Implantação dos parques do Guarituba - COHAPAR
- Implantação de equipamentos comunitários – COHAPAR e Município de Piraquara (CMEI e CRAS, respectivamente).



FIGURA 32 – SISTEMA DE DRENAGEM EM FASE DE CONSTRUÇÃO

FONTE: O autor (2013)

Após a relocação das famílias, serão criados parques, com o reflorestamento da margem esquerda do Rio Iraí e do canal extravasor e a construção do canal para controle de cheias. Além do Parque Linear com 82.000 m<sup>2</sup>, que será criado ao longo do canal após a relocação das famílias, terá a implantação do Parque Mandi com 225.435,34m<sup>2</sup>, Parque Acará com 68.329m<sup>2</sup>, Parque do Lambari com 53.289,44m<sup>2</sup> e a revitalização de áreas



degradadas. Verificar as ilustrações dos projetos para os parques no ANEXO V.

De acordo com Almeida (2010), em 2010, o Programa “Direito de Morar” foi a maior obra de urbanização em andamento no país visando à regularização fundiária em área de manancial. Este investimento, que é proveniente do Governo Federal, é de R\$ 92.576,20 referente à urbanização do bairro Guarituba e R\$ 5.387,80 referente à urbanização do parque Guarituba, soma cerca de 98 milhões de reais (BRASIL, 2010).

Em maio de 2012 foram entregues a população as primeiras 212 casas referente à primeira etapa do projeto. As casas já estão equipadas com geladeira, chuveiro com recuperador de calor e um conjunto de lâmpadas fluorescentes, em uma ação conjunta do Governo do Estado, a Companhia Paranaense de Energia – Copel e a Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

No APÊNDICE II é apresentado o levantamento fotográfico da área de implantação do projeto. Como é possível verificar, as casas já sofreram alterações com relação ao projeto original. Identificou-se que a primeira modificação é a construção de um muro ou cerca, a fim de promover maior segurança para o morador, seguindo da construção de um abrigo para o automóvel e pequenos pontos de comércio. Em algumas unidades já é possível ver a ampliação da residência com a construção de mais cômodos e calçamentos, o que reduz consideravelmente a taxa de permeabilidade do local. A princípio não há uma preocupação com o entorno e áreas comuns por parte dos moradores, com o acúmulo de lixo e calça.

## 5. LIDERA NO GUARITUBA

A aplicação do sistema LiderA foi feita no projeto que esta sendo implantado no Guarituba, uma vez que, este possuindo o reconhecimento de projeto sustentável poderá ser estendido para o restante do Guarituba. Foi eleito o projeto do Plano de Regularização Ambiental e Urbanização do Guarituba como objeto de avaliação em vez da situação real encontrada, pois conforme descrito no capítulo anterior, à leitura do espaço atual se tornou inviável durante a realização deste trabalho.

### 5.1. APLICAÇÃO DO LIDERA NO PROJETO

Segue a avaliação separada por vertente com as devidas considerações. As tabelas foram separadas por vertentes, especificando a área, seu peso na avaliação geral ( $W_i$ ), se é considerado pré-requisito, a especificação do critério, seu número na classificação geral e, por fim, seu resultado na classificação. A tabela completa com os pontos que foram somados para cada tópico está no APÊNDICE II.

#### 5.1.1. Integração local

TABELA 08 - LIDERA – INTEGRAÇÃO LOCAL

VERTENTE	ÁREA	$W_i$	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
INTEGRAÇÃO LOCAL 3 Critérios 14%	SOLO	7%	S	Valorização Territorial	A1	B
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	S	Valorização Ecológica	A2	E
	PAISAGEM E PATRIMÔNIO	2%	S	Valorização Paisagística	A3	A++

FONTE: O autor (2014)

Segundo as informações da COHAPAR, o Guarituba já é atendido com redes de água, esgoto e energia elétrica, o que é um ponto positivo para a **Valorização Territorial (A1)**, assim como a permeabilidade dos lotes chegando a 60,8%. Conforme já descrito, o Guarituba apresenta um solo frágil e com declividades mínimas, o que dificulta o escoamento das águas pluviais, sendo imprescindível a alta taxa de permeabilidade no lote, reduzindo a probabilidade de alagamentos.

A **Valorização Ecológica (A2)**, somente pontua por apresentar uma espécie vegetal que cria uma continuidade, embora seja somente uma forração. No descritivo do projeto consta a arborização das ruas como um item a ser implantado, porém não se obteve maiores informações a respeito, não estando especificado na implantação do projeto.

Nesta vertente, o critério **Valorização Paisagística (A3)** foi o que recebeu maior classificação, chegando ao nível máximo A++. Este resultado se deve, principalmente, pela implantação das casas e sua tipologia. No projeto, as construções são implantadas de acordo com a topografia, condizentes com as construções encontradas na região e apresentando proporção adequada entre a largura da rua e a altura da construção. A malha urbana fica evidente, os alinhamentos prediais seguem um padrão de 3 ou 5 metros e não há elementos verticais, como muros, delimitando os lotes.

### 5.1.2. Recursos

TABELA 09 - LIDERA – RECURSOS

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
RECURSOS 4 Critérios 32%	ENERGIA	17%	S	Gestão da energia	A4	D
	ÁGUA	8%	S	Gestão da água	A5	D
	MATERIAIS	5%	S	Gestão dos materiais	A6	E
	ALIMENTARES	2%	S	Produção local de alimentos	A7	F

FONTE: O autor (2014)

Esta vertente apresenta um peso maior em relação às outras, onde o critério **Gestão da energia (A4)** é bem significativo. Apesar de somar muitos pontos quando se trata da origem da energia elétrica utilizada, fica a desejar nos quesitos referentes à economia de energia. No Brasil, segundo o Balanço Energético de 2013, a produção de energia elétrica por fonte não renovável é de 16,7% do total, o que atingiu a pontuação máxima neste ponto. Pontuou, também, pela tipologia de casa entregue, onde até 50% dos vão possuem sombreamento por beirais e uma disposição permitindo a ventilação cruzada. O ponto negativo é referente à orientação favorável das edificações, onde elas são dispostas de acordo com o traçado independentemente da orientação. Não foi pontuado, pois foi considerado o projeto como um todo.

No critério **Gestão da água (A5)**, o projeto pontuou somente por ser provido de sistema de abastecimento de água proveniente de aquífero próximo, haver um monitoramento periódico da qualidade da água, tarefa esta desempenhada pela SANEPAR, e possuir um sistema de drenagem da área.

No que diz respeito à **Gestão dos materiais (A6)**, não foi encontrada a relação de materiais utilizados e suas origens. Não há nenhuma premissa exigindo a utilização de materiais locais e sim são utilizados aqueles que oferecem o menor preço na etapa licitatória. Não foi possível, também, determinar a duração dos materiais utilizados, considerando-se para este critério a prática usual, conforme descrito na exposição do LiderA – Capítulo 2.

Quanto a **Produção local de alimentos (A7)**, o projeto ficou com a pior classificação por não existir nenhuma produção no local. O projeto também não contempla áreas destinadas a prática do cultivo e armazenamento, sejam alimentos vegetais ou provenientes de animais.

### 5.1.3. Cargas Ambientais

TABELA 10 - LIDERA – CARGAS AMBIENTAIS

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
CARGAS AMBIENTAIS 5 Critérios 12%	EFLUENTES	3%	S	Gestão de efluentes	A8	D
	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	2%	S	Gestão das emissões atmosféricas	A9	E
	RESÍDUOS	3%	S	Gestão dos resíduos	A10	F
	RUÍDO EXTERNO	3%	S	Gestão do ruído	A11	E
	POLUIÇÃO ILUMINO-TÉRMICA	1%	S	Gestão ilumino-térmica	A12	D

FONTE: O autor (2014)

O projeto não contempla nenhum quesito para a **Gestão de efluentes (A8)**. Embora exista a coleta de esgoto, não é feita a separação e o tratamento de forma local. Neste critério somou-se pontos por haver a possibilidade de implantação de sistemas que possam tratar as águas cinzentas e destinar as águas negras para o reaproveitamento na produção de biogás.

Na **Gestão das emissões atmosféricas (A9)** considerou-se a prática usual, devido à falta de informações referentes existência de fungos, bactérias, poeira e equipamentos e hábitos que possam causar tais emissões, como existência de lareiras, veículos estacionados no interior, habito do tabagismo. O estudo encontrado referente à qualidade do ar diz respeito à estação Boqueirão, estação mais próxima do local, monitoramento feito pelo Instituto Ambiental do Paraná.

Nesta vertente é possível notar que o critério, talvez de mais peso para o local de estudo, apresenta a pior classificação. Não há **Gestão de resíduos (A10)** no local, nem ao menos a coleta de lixo, conforme COHAPAR (2011). Para o critério **Gestão do ruído (A11)** foi considerada a prática usual, da mesma forma que Valverde (2010) classificou os bairros por ele avaliados.

No critério **Gestão ilumino-térmica (A12)**, foi considerada as cores claras utilizadas nas fachadas, à disposição dos edifícios com relação aos ventos e a circulação de ar entre as edificações. Este critério ainda pontua a

existência de corpos hídricos próximos ao empreendimento, neste caso, o Rio Iraí e Itaqui.

#### 5.1.4. Conforto Ambiental

TABELA 11 - LIDERA – CONFORTO AMBIENTAL

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
CONFORTO AMBIENTAL 3 Critérios 14%	QUALIDADE DO AR	5%	S	Gestão da qualidade do ar	A13	A
	CONFORTO TÉRMICO	5%	S	Gestão do conforto térmico	A14	E
	ILUMINAÇÃO E ACÚSTICA	5%	S	Gestão de outras condições de conforto	A15	E

FONTE: O autor (2014)

No que diz respeito à **Gestão da qualidade do ar (A13)**, o projeto fica com uma boa pontuação, uma vez que as habitações estão de acordo com a legislação que delimita os valores mínimos para área, iluminação e ventilação para este tipo de uso. Por sua vez, as construções estão dispostas de modo que permitem a ventilação dos espaços envolventes. Conforme já mencionado, existe um monitoramento constante da qualidade do ar feito pelo Instituto Ambiental do Paraná, onde a estação mais próxima se encontra no bairro Boqueirão, em Curitiba. Não foi considerada a pontuação para este quesito, pois não existe um monitoramento mais próximo do local.

Para os critérios **Gestão do conforto térmico (A14)** e **Gestão de outras condições de conforto (A15)** foi considerada a prática usual, uma vez que os quesitos faziam referencia a orientação adequada da edificação e dos padrões de acabamento e isolamento. Como as edificações foram construídas adotando a prática comumente utilizada, receberam a mesma pontuação.

### 5.1.5. Vivência Sócio econômica

TABELA 12 - LIDERA – VIVÊNCIA SOCIO ECONÔMICA

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
VIVÊNCIA SÓCIO-ECONOMICA 5 Critérios 19%	ACESSO PARA TODOS	5%	S	Contribuir para acessibilidade	A16	B
	DIVERSIDADE ECONOMICA	4%	S	Contribuir para a dinâmica econômica	A17	D
	AMENIDADES E INTERAÇÃO SOCIAL	4%	S	Contribuir para as amenidades	A18	A++
	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE	4%	S	Condições de controle	A19	D
	CUSTOS NO CICLO DE VIDA	2%	S	Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida	A20	E

FONTE: O autor (2014)

A fim de **Contribuir para acessibilidade (A16)**, o Guarituba conta com 6 linhas de transporte coletivo que fazem integração com a Região Metropolitana. De maneira local, além da topografia que contribui para a acessibilidade, o projeto conta com caminhos pedonais/ ciclovias que abrangem todas as edificações, de forma a interligar as residências aos equipamentos públicos dispostos no centro. Dentro das diferentes tipologias de casas, existem aquelas adaptadas para pessoas portadoras de necessidades especiais, assim com as calçadas possuem guias rebaixadas nos pontos de cruzamento.

Não há uma **Contribuição para a dinâmica econômica (A17)** expressiva do projeto. Apesar de possuir diferentes tipologias de habitações, todas possuem a mesma metragem quadrada, uma vez que o projeto é de interesse social. Considerou-se que o empreendimento é acessível para a população jovem e de baixa renda, sendo necessário um cadastro junto a COHAPAR.

Nesta vertente, o critério mais bem pontuado é o **Contribuir para as amenidades (A18)**, recebendo a classificação máxima. Isto se deve, principalmente, ao fato do projeto estar implantado próximo às escolas, comércio e dos rios e parques. Considerou-se o projeto totalmente implantado,

com os 4 parques providos de locais para prática esportiva e os equipamentos públicos já instalados nos locais destinados.

Embora o projeto pontue no que se refere à participação popular no decorrer de sua elaboração e as casas sendo destinadas para famílias que viviam em áreas irregulares próximas, mantendo o vínculo com o local, não existem sistemas de controle. Por este fator, o critério **Condições de controle (A19)** não atinge níveis satisfatórios.

No que se refere a **Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida (A20)** considerou-se a prática usual, uma vez que não foi possível reunir as informações. Tais informações são referentes ao tipo de equipamentos existentes no local e que possuem baixo custo de funcionamento e manutenção, materiais e técnicas construtivas utilizadas, assim como a sua correta aplicação de acordo com a sua durabilidade.

#### 5.1.6. Gestão Ambiental e Inovação

TABELA 13 - LIDERA – GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO

VERTENTE	ÁREA	Wi	Pre-Req	CRITÉRIO	N.º	Classe Avaliação
USO SUSTENTÁVEL 2 Critérios 8%	GESTÃO AMBIENTAL	6%	S	Promover a utilização e Gestão	A21	E
	INOVAÇÃO	2%	S	Promover a inovação	A22	E

FONTE: O autor (2014)

No critério **Promover a utilização e gestão (A21)**, embora a região possua um zoneamento especial por se tratar de uma UTP, a gestão está relacionada apenas ao zoneamento, não apresentando soluções de gestão para o edifício.

Quanto a **Promover a inovação (A22)**, não foram encontradas informações que caracterizem soluções voltadas à promoção de inovação.



## 5.2. COMPARAÇÃO COM ECO-BAIRROS

TABELA 14 – COMPARAÇÃO VALORES LIDERA

VERTENTES	ÁREA	Wi	N.º	VAU BAN	KRON SBERG	BOA VISTA PRÉ	BOA VISTA PÓS	GUARI TUBA
INTEGRAÇÃO LOCAL 3 Critérios 14%	SOLO	7%	A1	A	A	B	A	B
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	A2	A+	A+	B	A	E
	PAISAGEM E PATRIMÔNIO	2%	A3	A++	A+	B	A	A++
RECURSOS 4 Critérios 32%	ENERGIA	17%	A4	A+	A+	E	A+	D
	ÁGUA	8%	A5	A++	A	E	A+	D
	MATERIAIS	5%	A6	B	A+	F	B	E
	ALIMENTARES	2%	A7	F	D	F	C	F
CARGAS AMBIENTAIS 5 Critérios 12%	EFLUENTES	3%	A8	A+	D	F	A	D
	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	2%	A9	A	A+	E	B	E
	RESÍDUOS	3%	A10	E	A+	E	B	F
	RUÍDO EXTERIOR	3%	A11	E	E	E	E	E
	POLUIÇÃO ILUMINO-TÉCNICA	1%	A12	A	A+	D	C	D
CONFORTO AMBIENTAL 3 Critérios 15%	QUALIDADE DO AR	5%	A13	A	A	E	A	A
	CONFORTO TÉRMICO	5%	A14	A	A	E	A	E
	ILUMINAÇÃO E ACÚSTICA	5%	A15	A	A	E	A	E
VIVÊNCIA SÓCIO ECONÔMICA 5 Critérios 19%	ACESSO PARA TODOS	5%	A16	A+	A	D	B	B
	DIVERSIDADE ECONÔMICA	4%	A17	A+	A+	D	A+	D
	AMENIDADES E INTER. SOCIAL	4%	A18	A++	A++	A+	A++	A++
	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE	4%	A19	B	C	E	E	D
	CUSTOS NO CICLO DE VIDA	2%	A20	E	A+	E	A+	E
USO SUSTENTÁVEL 2 Critérios 8%	GESTÃO AMBIENTAL	6%	A21	A	B	E	B	E
	INOVAÇÃO	2%	A22	A+	B	E	A	E
TOTAL		100%		A+	A+	E	A	D

FONTE: Adaptado de VALVERDE (2010)

A fim de comparar o projeto para o Guarituba com os eco-bairros avaliados por Valverde (2010), foram dispostos os resultados acima obtidos na mesma tabela desenvolvida por Valverde.

Como é possível verificar na tabela, os eco-bairros de Vauban e Kronsberg atingem uma ótima classificação, sendo considerados sustentáveis com A+. Em seguida, o bairro Boavista, onde primeiramente apresenta uma classificação baixa, passando por um projeto de intervenção e chegando a uma melhor posição. Quanto ao Guarituba, após as ponderações dos resultados obtidos em cada critério, o projeto do Guarituba recebeu a classificação D, com 37%. Ficou muito próximo de receber a classificação E, com 35%, mostrando que 72% da pontuação foi alcançada por padrões considerados não sustentáveis. A seguir, foi feita uma comparação por vertentes, verificando os pontos mais carentes do Guarituba em relação aos outros casos e as considerações sobre as classificações obtidas.

#### 5.2.1. Integração local

Esta é uma das vertentes onde o Guarituba obteve boas notas, apesar de deixar a desejar na área Ecossistemas Naturais. Sua melhor pontuação foi no quesito Paisagem e Patrimônio, devido ao fato, principalmente, do projeto não apresentar barreiras opacas entre os lotes, permitindo a integração. É possível notar que somente Vauban conseguiu uma classificação igual, porém é importante salientar que a avaliação feita no Guarituba foi sobre o projeto e Vauban descreve a situação real do local.

#### 5.2.2. Recursos

Vertente de mais peso na avaliação final e que recebeu uma classificação insatisfatória. O Guarituba não ficou com uma classificação pior devido ao fato da maioria da energia gerada no Brasil ser proveniente de recursos renováveis, ao contrario dos outros países que buscam alternativas para reduzir o consumo de energia proveniente de combustíveis fósseis. No caso dos materiais, assim como acontece em eco-bairros citados, é necessário

uma imposição para sua escolha, evitando o uso de materiais indesejáveis. É possível no período licitatório a exigência de materiais com alta durabilidade, baixa manutenção e produzidos até uma determinada distancia do local da obra. Posteriormente seria necessário um acompanhamento e fiscalização a este respeito. Quanto à produção de alimento, todos os exemplos apresentam uma baixa classificação, mostrando que ainda é um ponto carente.

#### 5.2.3. Cargas Ambientais

Depois de Recursos, esta vertente foi aquela que recebeu pior classificação. Este ponto representa um problema para a área, principalmente devido aos efluentes e resíduos gerados. É necessária a implantação de alguns pontos básicos, como coleta de lixo e tratamento de efluentes, e outros que podem ser acrescidos apenas orientando a população, como coleta seletiva e reaproveitamento. Interessante verificar que, mesmo Vauban ser considerado um bairro sustentável, ainda possui uma carência no que diz respeito aos resíduos. Nenhuma das avaliações conseguiu informações para Ruído Exterior, sendo considerada a prática usual.

#### 5.2.4. Conforto Ambiental

Esta vertente não pode ser avaliada adequadamente, uma vez que boa parte dos quesitos correspondia à orientação favorável da edificação. Como a implantação das habitações não respeitou este princípio e foram dispostas de acordo com o traçado, considerou-se a prática usual. Da mesma forma, foi considerada a prática usual no que se refere a acabamentos e soluções na edificação, como isolamento térmico, estanqueidade, colocação de vidros duplos. O Guarituba recebeu uma classificação boa em relação à qualidade do ar, uma vez que a edificação apresenta as áreas e vãos mínimos para uma boa ventilação, de acordo com a legislação. É notável que todos os bairros atingissem somente a classificação A, uma vez que são necessárias inúmeras soluções para garantir uma pontuação melhor.

#### 5.2.5. Vivência Sócio econômica

Esta vertente foi a que recebeu melhor classificação, juntamente com Integração local. Isto se deve ao fato do projeto ser de interesse social, buscando proporcionar condições melhores para pessoas de baixa renda. O critério que mais se destacou foi Amenidades e Interação Social, devido ao projeto ser implantado em uma região com a presença de corpos hídricos e com áreas verdes, áreas de preservação ou parques ao redor. Talvez este ponto seja um pouco contraditório, uma vez que toda a área deveria ser preservada inicialmente, devido a sua fragilidade e importância ambiental.

Os pontos que deixam a desejar nos bairros são a Participação e sistemas de Controle, ponto que o bairro da Boavista não conseguiu melhorar. Outro fator que não pode ser avaliado no Guarituba, em Vauban e Boavista pré-projeto foi o custo no ciclo de vida, devida a falta de informação necessária para completar a avaliação.

#### 5.2.6. Uso Sustentável

Por fim, a vertente Uso Sustentável diz respeito à gestão e a promoção de inovação nas outras vertentes já avaliadas. A Gestão Ambiental é imprescindível para que haja a educação e o acompanhamento dos hábitos e sistemas a fim de manter a classificação. No Guarituba, a gestão é feita somente em nível de zoneamento, indicando às áreas mais propícias a ocupação. Da mesma forma, a promoção de oportunidades para que os moradores não necessitem se deslocar para conseguir emprego ou algum serviço. Em todos os bairros sustentáveis é atingido um nível satisfatório, embora Kronsberg tenha uma pontuação abaixo de A.

Ao todo, podemos notar com os resultados obtidos no bairro da Boavista antes e após o projeto que é possível atingir níveis considerados sustentáveis partindo de uma situação existente. O caso do Guarituba se assemelha com o bairro da Boavista, partindo de uma classificação baixa e buscando melhores posições. A partir desse ponto, utilizando o referencial

levantado e as linhas de boas práticas sugeridas pelo LiderA, seguem as diretrizes para se atingir uma classificação A, A+ e A++.

### 5.3. DIRETRIZES

As diretrizes foram listadas em forma de tabela, descrevendo o que é necessário para atingir os níveis de classificação A, A+ e A++. Foram selecionadas seguindo o critério de menor intervenção no projeto existente.

De acordo com Randolph (2007), o problema da maioria das concepções e realizações do planejamento participativo é o fato de estar amarrado à tradição lógica instrumental, técnica e burocrática do planejamento estatal público. Outro entrave, segundo Oliveira (2013), é que a realização de grandes projetos urbanos demandam elevados recursos nos projetos e tendem a superar os limites orçamentários da cidade, onde uma parceria com outros níveis de governo se faz necessária em busca de financiamento. Outro ponto levantado por Minas Gerais (2008) é o fato de obras públicas dependerem de processos licitatórios que podem ser morosos e burocráticos, logo a escolha dos sistemas e materiais deve ser feita levando em consideração a sua manutenção e durabilidade.

Logo, quanto menor for à modificação do projeto, mais fácil e rápido será a implantação, uma vez que a total modificação no projeto pode implicar em custos e burocracia que podem acabar inviabilizando. Para o nível A, foram listadas as situações em que o projeto se mantém mais próximo do original, com a inclusão de algumas soluções mínimas. Por sua vez, para o nível A+, as soluções adotadas já demandam certas modificações e a inclusão de soluções mais elaboradas. Por fim, para o nível A++, é inevitável a modificação de parte do projeto, principalmente das habitações, com a inclusão de soluções ainda mais elaboradas e, possivelmente, com um custo mais elevado.

TABELA 15 – DIRETRIZES PARA NIVEIS A, A+ E A++

	ATUAL	A	A+	A++
Solo	B	incluir mais 1 uso	incluir mais 2 usos	não atinge
			aumentar a área de solo permeável (75% a 100%)	
Ecossistemas naturais	E	porcentagem do lote coberto por área verde (12,5% a 25%)	porcentagem do lote coberto por área verde (25% a 50%)	porcentagem do lote coberto por área verde (50% a 75%)
		introduzir 2 espécie autóctone	introduzir 2 espécie autóctone	introduzir 2 espécie autóctone
		interligação por arborização, espaços verdes permeáveis, fachada e cobertura verdes	interligação por arborização, espaços verdes permeáveis, fachada e cobertura verdes	interligação por arborização, espaços verdes permeáveis, fachada e cobertura verdes
		promover 1 interligação de espaços verdes	promover 2 interligação de espaços verdes	promover 5 interligação de espaços verdes
Paisagem e Património	A++			
Energia	D	orientação favorável face a outros edifícios e condições naturais	orientação favorável face a outros edifícios e condições naturais	todos os itens listados para a classificação A+
		orientação de até 50% dos espaços para Norte	orientação de mais de 50% dos espaços para Norte	introdução de sistemas passivos: geometria, 'efeito estufa' em até 50% dos espaços
		produção de energia a partir de energias renováveis - solar térmica, fotovoltaica, biomassa	produção de energia a partir de energias renováveis - solar térmica, fotovoltaica, biomassa	Alterar as esquadrias com estanqueidade, vidros com bom desempenho, minimizar as pontes térmicas, fenestração seletiva
		utilização de soluções de sistemas para reduzir o consumo de energia	utilização de soluções de sistemas para reduzir o consumo de energia	garantir uma massa térmica da estrutura média a forte (utilizando elementos de inércia forte)
			promover o sombreamento de mais de 50% dos vãos envidraçados	

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Água	D	reutilização de águas pluviais	todos os itens listados para a classificação A	todos os itens listados para a classificação A+
		recolha de águas pluviais nas áreas impermeabilizadas (coberturas, terraços)	uso de torneiras misturadoras, equipamentos eficientes, autoclismo de dupla descarga	uso de torneiras misturadoras, equipamentos eficientes, autoclismo de dupla descarga
		retenção, tratamento e descarga de águas de escorrência no local		sistema de monitoramento dos consumos
		adoção de sistema de coleta seletiva que permita a separação de águas residuais, cinzentas e negras		utilização de sistemas 'waterless'
Materiais	E	utilização de mais de 50% dos materiais produzidos a uma distancia inferior a 200km	utilização de mais de 50% dos materiais produzidos a uma distancia inferior a 200km	utilização de mais de 50% dos materiais produzidos a uma distancia inferior a 200km
		utilização de até 50% dos materiais de baixo impacto, reciclados, reutilizados, renováveis	utilização de mais de 50% dos materiais de baixo impacto, reciclados, reutilizados, renováveis	utilização de mais de 50% dos materiais de baixo impacto, reciclados, reutilizados, renováveis
		aplicação de 1 solução/material durável seja na estrutura, acabamentos, vãos, canalização, envolvente ao empreendimento (verificar tabela com duração estimada para cada aplicação)	aplicação de 1 solução/material durável seja na estrutura, acabamentos, vãos, canalização, envolvente ao empreendimento (verificar tabela com duração estimada para cada aplicação)	aplicação de 4 solução/material durável seja na estrutura, acabamentos, vãos, canalização, envolvente ao empreendimento (verificar tabela com duração estimada para cada aplicação)
Alimentares	F	locais para a produção de alimentos como varandas, logradouros, estufa	locais para a produção de alimentos como varandas, logradouros, estufa	locais para a produção de alimentos como varandas, logradouros, estufa
		planejar um local para armazenamento da produção de alimentos e fornecer os utensílios necessários	planejar um local para armazenamento da produção de alimentos e fornecer os utensílios necessários	planejar um local para armazenamento da produção de alimentos e fornecer os utensílios necessários
		produzir pelo menos 3 tipos de alimentos vegetais (frutas, verduras, hortaliças) ou provenientes de animais (ovos, leite, carne)	produzir pelo menos 5 tipos de alimentos vegetais (frutas, verduras, hortaliças) ou provenientes de animais (ovos, leite, carne). É necessário pelo menos 1 alimento de origem animal	produzir pelo menos 7 tipos de alimentos vegetais (frutas, verduras, hortaliças) ou provenientes de animais (ovos, leite, carne). É necessário pelo menos 2 alimento de origem animal

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Efluentes	D	implementar sistemas de tratamento de águas residuais locais, com capacidade para tratar até 50% do total	implementar sistemas de tratamento de águas residuais locais com capacidade para tratar mais de 50% do total	todos os itens listados para a classificação A+
		Efetuar a reutilização de mais de 50% das águas residuais para consumo secundário.	Efetuar a reutilização de mais de 50% das águas residuais para consumo secundário.	Instalação de um sistema de tratamento local - Fito ETAR
Emissões atmosféricas	E	promover habitações que tenham uma boa ventilação	promover habitações que tenham uma boa ventilação	promover habitações que tenham uma boa ventilação
		evitar à inclusão de equipamentos a combustão, como lareiras, aquecedores a gás, fogões a gás, carros estacionados no interior, assim como existência de fungo, poeiras, bactérias e a proibição quanto ao fumo.	evitar à inclusão de equipamentos a combustão, como lareiras, aquecedores a gás, fogões a gás, carros estacionados no interior, assim como existência de fungo, poeiras, bactérias e a proibição quanto ao fumo.	evitar à inclusão de equipamentos a combustão, como lareiras, aquecedores a gás, fogões a gás, carros estacionados no interior, assim como existência de fungo, poeiras, bactérias e a proibição quanto ao fumo.
Resíduos	E	implantar sistema de coleta, transporte, triagem e tratamento dos resíduos urbanos, assim como uma central	todos os itens listados para a classificação A	todos os itens listados para a classificação A+
		proceder à separação seletiva dos resíduos urbanos e a colocação de lixeiras publicas que permitam esta separação e coleta	implantação de um sistema de gestão e minimização dos resíduos produzidos, urbanos e perigosos	Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos de manutenção - mais de 50% das embalagens
		eliminação de pesticidas, produtos químicos e produtos semelhantes	proceder à coleta de resíduos orgânicos com intuito de efetuar a compostagem	desenvolver a produção de energia através da biomassa
		Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos de manutenção - até 50% das embalagens		aplicação de materiais reutilizados na construção do edifício, como madeira, frascos de vidro
		criar locais para triagem, limpeza e manutenção adequada de embalagens, pilhas, óleo de cozinha, lâmpadas e outros materiais perigosos		reduzir a aquisição de embalagens e apostar em soluções que permitam a recarga de produtos
		Criar para recolha de objetos em bom estado que possam ser reutilizados (móvel, roupas)		



ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Ruído Exterior	E	possuir mais de 50% dos equipamentos silenciosos ou com pouco ruído no interior e exterior	possuir mais de 50% dos equipamentos silenciosos ou com pouco ruído no interior e exterior	possuir mais de 50% dos equipamentos silenciosos ou com pouco ruído no interior e exterior
		possuir mais de 50% dos pavimentos no exterior silenciosos	possuir mais de 50% dos pavimentos no exterior silenciosos	possuir mais de 50% dos pavimentos no exterior silenciosos
		localização adequada dos equipamentos que produzem barulho - até 50% dos equipamentos	localização adequada dos equipamentos que produzem barulho - mais de 50% dos equipamentos	localização adequada dos equipamentos que produzem barulho - mais de 50% dos equipamentos
			colocação de defletores que reduzam a propagação de mais de 50% dos equipamentos que produzem ruído	colocação de defletores que reduzam a propagação de mais de 50% dos equipamentos que produzem ruído
			colocação de isolamento adequado nas paredes internas e externas - até 50% das paredes	colocação de isolamento adequado nas paredes internas e externas - mais de 50% das paredes
Poluição lumino-térmica	D	implantação de telhados verdes	todos os itens listados para a classificação A	todos os itens listados para a classificação A+
		minimização das superfícies impermeáveis, assim como a colocação de sombras as áreas escuras	até 50% das luminárias com possibilidade de controle da iluminação: intensidade e horários de iluminação	mais de 50% das luminárias com possibilidade de controle da iluminação: intensidade e horários de iluminação
		utilização de luminárias com intensidade adequada e incidindo somente na área pretendida. Até 50% das luminárias		controle do tipo de iluminação passível de prejudicar habitats humanos e naturais. Mais de 50%.
		presença de arborização		
Qualidade do Ar	A		garantir a salubridade dos espaços interiores assegurando a sua proteção contra bactérias, parasitas transmissores de doenças	garantir a salubridade dos espaços interiores assegurando a sua proteção contra bactérias, parasitas transmissores de doenças
				existência de um plano de monitoramento controle da qualidade do ar.

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Conforto térmico	E	promover uma orientação adequada do edifício e uma distribuição interna adequada	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		prever sombreamento dos vãos envidraçados e uma ventilação adequada de acordo com o uso	introdução de sistema passivo que potenciem conforto e inércia térmica média a forte	colocação de fenestração seletiva
		utilização de paredes que permitam trocas adequadas com o exterior e minimização das pontes térmicas	forma adequada	vãos envidraçados com bom desempenho e caixilhos com estanqueidade de ar
Iluminação e Acústica	E	iluminação nas divisões principais e secundárias e utilização de dispositivos que favoreçam a entrada de luz natural	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		acabamentos internos em cores claras e diminuição das superfícies refletoras	aplicação de isolamento acústico em 2 locais no mínimo (parede externa, interna, teto, pavimentos, esquadrias, vidros duplos)	aplicação de isolamento acústico em 5 locais no mínimo (parede externa, interna, teto, pavimentos, esquadrias, vidros duplos)
		boa orientação dos vãos envidraçados, assim como o seu sombreamento nas fachadas Norte, Leste e Oeste	iluminação eficaz nos planos de trabalho	
		correta implementação de luminárias de acordo com a atividade de cada ambiente e que permitam o controle da intensidade de acordo com a necessidade		
		garantia de uma boa iluminação no exterior das edificações, principalmente nos locais de encontro e permanência de pessoas		
		inserir o edifício em uma área com pouco ruído		

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Acesso para todos	B	instalação de locais exclusivos para estacionamento de bicicletas	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		vagas preferenciais de estacionamento em locais privilegiados	colocação de sinalizador sonoro de informação	instalação de mais 1 modal de transporte coletivo
		previsão de instalação de elevadores em edifícios que não possuem	inclusão de mais um modal de transporte coletivo	existência de estacionamento exclusivo para veículos ecológicos
				serviço de aluguel de bicicletas e carros
Diversidade econômica	D	implantação de mobiliário urbano e elementos de apoios de forma modular (mais de 50%)	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		criar soluções espaciais e arquitetônicas que agreguem valor ao local (mais de 50% dos edifícios)	promover a formação da população local com intuito de criar uma força de trabalho qualificada	promover uma habitação com soluções modulares a fim de ajustar de acordo com a necessidade
		ruas e praças com atividades econômicas (mais de 50% de frente para a rua)	promover a igualdade com a criação de empregos locais	promover soluções de redes e sistemas flexíveis, modulares e de fácil acesso (telefonia, tubulações)
		fomentar a oferta de emprego relacionadas com o espaço público - comércio e serviço		
Amenidades e interação social	A++			

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Participação e Controle	D	Mais de 50% dos espaços externos bem iluminados, vigiados e com uma campo de visão aberto	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		Estabelecimento de horário de abertura e encerramento em locais cuja criminalidade seja difícil de controlar - em mais de 50% da área	Instalação de pelo menos 3 aspectos de controle externo ou interno, seja ventos, sombreamento, iluminação (interna e externa), temperatura, ventilação (natural ou artificial), umidade	Instalação de pelo menos 7 aspectos de controle externo ou interno, seja ventos, sombreamento, iluminação (interna e externa), temperatura, ventilação (natural ou artificial), umidade
		Instalação de sistemas de vigilância e vigilantes com capacidade de ação em mais de 50% da área		
		Identificar na fase de projeto os riscos naturais e apresentar soluções para eventuais fenômenos climáticos		
		Interação da população durante a fase de operação - sistemas online		
Custos no ciclo de vida	E	Implantação de sistemas de economia de energia e água - até 50%	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		Adoção de soluções espaciais que permitam adaptações a novos usos	Correta aplicação de materiais de acordo com suas durabilidades	Implantação de sistemas de economia de energia e água - mais de 50% dos sistemas
		seleção de materiais e soluções construtivas de fácil manutenção - até 50% dos materiais e soluções	uso de materiais com alto reaproveitamento ou aproveitamento na reciclagem (alumínio, ferro, madeira) - até 50% dos materiais e soluções	seleção de materiais e soluções construtivas de fácil manutenção - mais de 50% dos materiais e soluções
		Seleção de equipamentos e sistemas com baixo custo de funcionamento e manutenção - até 50% dos equipamentos		Seleção de equipamentos e sistemas com baixo custo de funcionamento e manutenção - mais de 50% dos equipamentos
		Escolha de materiais e soluções construtivas com elevado tempo de vida útil - até 50% dos materiais e soluções		

ÁREA	ATUAL	A	A+	A++
Uso sustentável	E	Fazer sessões educativas e de esclarecimento sobre o modo de utilização dos edifícios	itens citados para classificação A	itens citados para classificação A+
		Disponibilização para mais de 50% do edificado, manuais de funcionamento dos equipamentos das habitações e equipamentos comuns	indicações relativas à utilização, rentabilização e manutenção de elementos especiais (painéis solares, sensores)	indicações relativas ao descarte de equipamentos e materiais e sua revalorização
		Disponibilização para mais de 50% do edificado, informações relativas aos elementos estruturais e sua manutenção	implementar um ou vários sistemas de gestão ambiental previstos na ISO 14001	implementar um ou vários sistemas de gestão ambiental previstos na ISO 14001
		Disponibilizar para mais de 50% do edificado, informações de sensibilização para minimizar os consumos de água, energia, reciclagem e condições de saúde e salubridade		
		implementar um ou vários sistemas de gestão ambiental previstos na ISO 14001		
Inovação	F	aplicar soluções inovadoras que contribuam para o bom desempenho	aplicar soluções inovadoras que contribuam para o bom desempenho	aplicar soluções inovadoras que contribuam para o bom desempenho
		inovações que se inserem em uma das seguintes vertentes: Conforto Ambiental, Recursos, Integração Local e Cargas Ambientais	inovações que se inserem em uma das seguintes vertentes: Conforto Ambiental, Recursos, Integração Local, Cargas Ambientais e Vivência Sócio Económica	inovações que se inserem em uma das seguintes vertentes: Conforto Ambiental, Recursos, Integração Local, Cargas Ambientais, Vivência Sócio Económica e Gestão Ambiental

FONTE: O autor (2014)

### 5.3.1. Integração local

Nesta vertente foi levado em conta que Valorização Paisagística já alcanço a classificação máxima, propondo melhorias somente para os outros critérios. Para Valorização do Solo, a fim de interferir menos no loteamento, foi considerada a inclusão de mais um uso no local, proporcionando que o bairro atenda as necessidades da população localmente. Já Valorização Ecológica, foram sugeridas as menores mudanças, incluindo um elemento de cada tópico, como no caso do plantio de árvore. As interligações por espaços verdes são alcançados à medida que a arborização e a taxa de permeabilidade sejam mantidas.

### 5.3.2. Recursos

No que diz respeito aos Recursos, o projeto necessita implantar alguns sistemas, seja para geração local de energia, orientação favorável da edificação, tratamento e reaproveitamento da água. Tais intervenções, principalmente no critério Gestão da Água, são importantes para a manutenção e preservação do local em que o empreendimento está inserido. Já a escolha de materiais, esta deve ser exigida no momento licitatório, onde devem constar as restrições e exigências no edital. A produção de alimentos visa os mínimos quesitos para atingir as pontuações, uma vez que, mediante outras intervenções de maior importância, esta poderia ficar em segundo plano.

### 5.3.3. Cargas Ambientais

Em Cargas Ambientais, o ponto principal a ser observado e implantado é a questão dos Resíduos, uma vez que o bairro não possui coleta de lixo. Resume-se em conscientizar a população da seleção e destinação correta dos resíduos, assim como a criação de uma central de triagem e deposição. Outro ponto interessante é a criação de um local destinado à

reutilização de roupas e mobília. Em seguida, o tratamento dos Efluentes é essencial para o mantimento saudável do manancial de abastecimento.

#### 5.3.4. Conforto Ambiental

Nesta vertente já encontramos a Gestão da qualidade do ar em um nível adequado, dando maior importância para o conforto térmico e outras condições de conforto. Nestes critérios são apresentados alguns pontos como isolamento térmico, vidros duplos, estanqueidade dos ambientes que, de forma geral, não faz parte da prática das construções do país, devido ao clima. Para proporcionar uma pontuação nestes critérios foram selecionadas as características que poderiam ser adotadas sem maiores modificações, levando em consideração que não possuímos condições climáticas que exijam estas soluções de construção e acabamento.

#### 5.3.5. Vivência Sócio econômica

Esta vertente apresenta critérios que foram bem pontuados, mantendo sua classificação. De modo geral, esta vertente trata da participação da população para tornar possível a sustentabilidade do bairro, como a criação de empregos localmente, locais de convívio, promover a participação popular na tomada de decisões, dar condições de segurança e controle. Outra questão é os custos no ciclo de vida, onde os materiais, técnicas e equipamentos devem levar em conta a durabilidade, manutenção, baixo custo de funcionamento e destinação.

#### 5.3.6. Gestão Ambiental

Para tornar todos os critérios viáveis é preciso um plano de implantação, educação da população usuária, fiscalização e gestão. Para isso, o LiderA sugere a adoção da ISO 14001 para áreas sustentáveis, assim como a promoção de inovação nas outras vertentes.

A fim de propor diretrizes para o Guarituba, partindo do princípio que a avaliação se mantém, foram selecionados critérios de mudança, onde foram divididos em prioritários, secundários e complementares. Foi levado em conta, primeiramente, a área de fragilidade ambiental em que se localiza e a importância para o abastecimento da Região Metropolitana Curitiba, listando como ações prioritárias os critérios em que levam em consideração a água, o ecossistema, o solo e os agentes poluidores que podem prejudicar a qualidade da água. Somente a adequada implantação destes critérios já classificam o projeto do Guarituba com A, somando 32%.

As ações secundárias estão divididas em dois grupos, o primeiro leva em consideração critérios que abrangem o urbano e a população e o segundo diz respeito às mudanças ligadas às habitações. Como ações complementares estão aquelas que consideram os materiais, técnicas construtivas, equipamentos e hábitos dos usuários nas habitações. Por fim, ainda como ações complementares, os critérios que, até mesmo nos eco-bairros, ocorre uma carência. Segue o diagrama a seguir listando os critérios em cada nível de ação.

QUADRO 03 – ESQUEMA DE AÇÕES



FONTE: O autor (2014)



Os critérios Paisagem e Patrimônio, Amenidades e Interação Social e Qualidade do ar não foram inclusos no diagrama de ações pois já possuem níveis adequados na classificação.

#### 5.4. CONSIDERAÇÕES

O Guarituba é, hoje, uma área de extrema importância para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba, localizado em um importante manancial. Por décadas foi se consolidando com o predomínio de ocupações irregulares que, devido à falta de infraestrutura, pode colocar em risco a salubridade dos rios. Com o PAC, recebeu recursos para efetuar algumas intervenções, com a criação de parques, áreas de preservação e relocação de famílias antes em áreas de risco. Considerando a fragilidade e importância ambiental, foi analisado o projeto que está sendo implantando, a fim de avaliar o seu grau de sustentabilidade, característica esta essencial para a implantação de um conjunto habitacional nesta área.

Para a avaliação foi utilizado o sistema de avaliação e certificação LiderA, que após análise de todos os critérios necessários, classificou o projeto para o Guarituba como D, com 37%. Com estes resultados, seguindo o método aplicado por Valverde (2010), foram comparados com outros eco-bairros existentes e verificando que, como o bairro da Boavista, é possível implantar medidas para atingir uma melhor classificação.

Com o objetivo de propor diretrizes para o projeto do Guarituba, foi montada uma tabela de ações, onde serviram como base os modelos de eco-bairros existentes e as linhas de boas práticas sugeridas pelo LiderA. Estas ações foram dispostas em uma tabela, podendo atingir uma classificação A, A+ ou A++, dependendo do nível de critérios atendidos. Porém, visando suprir primeiramente os pontos críticos do caso em estudo, os critérios foram dispostos em linhas de ação classificadas em prioritárias, secundárias e complementares.

As ações prioritárias juntas já somam a porcentagem necessária para atingir uma boa classificação e proporcionar as medidas mínimas necessárias para a salubridade do manancial e a preservação do local.

## 6. CONCLUSÕES

A ocupação de áreas de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba é fruto do processo de urbanização entre as décadas de 1960 e 1970, após Curitiba implantar o seu Plano Diretor e regulamentar o uso e ocupação do solo. Com o aumento do custo da terra, buscou-se lotes nos municípios limítrofes pela sua proximidade aos equipamentos e infraestrutura promovidos pela capital (LIMA, 2000). O Guarituba se consolidou ao longo dos anos com predomínio de ocupações irregulares, com padrões de urbanização, infraestrutura e habitação precários e com uma grande demanda social. Tal padrão também pode ser observado em outros municípios limítrofes à Curitiba, como a Vila Zumbi dos Palmares, em Colombo e o Jardim Alegria, em São José do Pinhais (COHAPAR, 2007).

A ocupação do Guarituba apresenta aproximadamente 55.000 habitantes, caracterizando a maior ocupação irregular do Estado do Paraná, com uma população superior a aproximadamente 90% dos 399 municípios do Paraná. Possui, com isso, uma grande população carente que está assentada em uma área de manancial, o qual exerce uma importante função para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba, responsável por 70% do sistema (IBGE, 2010; IPARDES, 2010; COHAPAR, 2007). A área apresenta nível do lençol freático aflorante, suscetível às inundações e declividades baixas, dificultando o escoamento natural ou fluxos de infraestrutura (LIMA, 2000). Com tais características, o Guarituba está passando por uma regularização fundiária, que segundo Almeida (2010), era a maior obra de urbanização em área de manancial em andamento no país em 2010. Para realização deste projeto, esta recebendo investimentos provenientes do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, onde soma cerca de 98 milhões de reais (BRASIL, 2010).

Uma vez que a ocupação desta área esta sendo regularizada e, segundo Prestes (2010), esta ocupação neste local somente deve permanecer se atingir níveis de equilíbrio com o meio ambiente, surgiu o problema de pesquisa, que buscou responder quais as práticas que poderia ser adotadas na

ocupação do Guarituba para minimizar os impactos ambientais. Para esta avaliação foi eleito o sistema de avaliação e certificação LiderA de área urbana sustentável, já utilizado por Valverde (2010). A pesquisa se limitou a avaliar o projeto, devido a vários fatores que inviabilizaram esta possibilidade, como a falta de uma equipe de campo, falta de imagens aéreas atualizadas, a necessidade de analisar o interior dos lotes e o condicionante de tempo.

Com o intuito de entender a evolução dos modelos urbanos e a incorporação de conceitos de sustentabilidade, foram levantadas no referencial teórico as modificações da cidade industrial até resultar nos eco-bairros atuais, acrescentando, ainda, os sistemas de avaliação e certificação de áreas urbanas sustentáveis. A fim de conhecer melhor as práticas abordadas pelos eco-bairros, foram analisados os seguintes exemplos: BedZED em Beddington – Reino Unido; Hammarby Sjöstad em Estocolmo – Suécia; Kronsberg em Hannover – Alemanha; Viikki em Helsinki – Finlândia e; Vauban em Freiburg – Alemanha. Os eco-bairros foram dispostos em uma tabela, onde foram descritas as práticas e tecnologias utilizadas que obtiveram sucesso. Os critérios de análise foram, de acordo com Gomes (2010): respeito e valorização pela estrutura ecológica; dimensão e densidade urbana; espaços verdes em rede com expressão significativa; diversidade e complementaridade de usos; transporte público energeticamente eficiente; desencorajar o uso do carro privado; rede eficiente de percursos pedonais e bicicleta; orientação solar favorável; procura de autonomia energética; redução do consumo energético; aproveitamento ecológico das águas pluviais; redução do consumo de água; reaproveitamento das águas residuais; e materiais e equipamentos de construção com certificação ecológica.

Após estudar casos de eco-bairros e suas características visando reduzir os impactos ao meio ambiente, despertou o interesse de verificar a possibilidade de implantação no Guarituba, devido a sua importância ambiental. Para a avaliação da sustentabilidade, foi eleito o sistema LiderA por apresentar características mais propícias para a aplicação em países de língua portuguesa, se destacar entre outros sistemas como o LEED –ND e o BREEAM Communities e possui uma linha de boas práticas capaz de nortear novos empreendimentos.

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso, por ser uma estratégia muito utilizada em situações que incluem pesquisas de planejamento regional e municipal, como estudos de plantas, bairros ou instituições públicas. Esta estratégia permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas, como mudanças ocorridas em regiões urbanas (YIN, 2001). Segundo Robson (2002), o estudo de caso é uma estratégia flexível com foco no caso, tendo uma ampla interpretação levando em conta o contexto em que está inserido. Envolve geralmente múltiplos métodos de coleta de dados, podendo obter dados quantitativos, embora esta estratégia de pesquisa gere dados qualitativos. O recorte, por sua vez, foi utilizado somente à área de implantação do projeto do Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba.

Para a avaliação do projeto segundo o LiderA, foram levantados os dados atuais sobre o Guarituba, a caracterização do recorte e o do perfil dos moradores. Foi elaborado um protocolo de coleta de dados seguindo os critérios de avaliação do LiderA, a fim de obter o maior número de informações possíveis para uma avaliação mais precisa. Foram utilizados, ainda, os mesmos critérios e o modo de avaliação de Valverde (2010), a fim de permitir uma comparação posterior com os dados obtidos por ele nas avaliações dos eco-bairros de Vauban, Kronsberg e Boavista pré e pós a intervenção urbana. Em seguida foram propostas diretrizes com diferentes níveis de ação para o projeto do Guarituba atingir uma classificação sustentável no LiderA.

O Guarituba, conforme já mencionado, é uma ocupação que vem se consolidando ao longo dos anos em uma área de manancial. O uso predominante da área é habitacional com alguns pontos de comércio de pequeno porte, serviços e locais para cultos religiosos. Segundo a COHAPAR (2011), a comunidade já conta com 100% de redes instaladas para o atendimento da população com água, coleta de esgoto e energia elétrica. Ainda não possui coleta de lixo, sendo jogados em terrenos vazios ou incinerados. Existem na área, ainda, locais de preservação de mata nativa e alguns bosques de araucárias.

As famílias entrevistadas pela COHAPAR são basicamente compostas por 4 pessoas, com uma renda de até 2 salários mínimos, trabalham principalmente no setor de serviços. O grau de escolaridade é bem

distribuído entre os entrevistados, assim como o interesse profissional em aprender determinadas tarefas. A maioria reside em imóveis próprios e moram no Guarituba a mais de 10 anos.

Existem escolas na região, porem não suprem a demanda. Grande parte da população vive em condições insatisfatórias e o fator de risco e violência são bastante acentuado. Segundo o mapa da violência, Piraquara está na 20ª posição entre os municípios com mais de 20.000 habitantes, devido ao numero de homicídios por arma de fogo. O Guarituba, ainda, é provido de seis linhas de ônibus que fazem a integração com a Rede Integrada de Transportes – RIT, porem apresenta uma carência no que diz respeito à cultura e lazer.

Estão sendo implantados na área dois planos de regularização fundiária, o “Plano Municipal de Regularização Fundiária Sustentável”, coordenado pela Prefeitura Municipal de Piraquara, e o “Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba”, coordenado pela COHAPAR e com investimentos federais.

O “Plano de Recuperação e Urbanização do Guarituba” tem por objetivo a relocação de pessoas que vivem em áreas impróprias; recuperação das áreas ambientalmente degradadas; implantação de infraestrutura nas áreas ocupadas; regularização fundiária das áreas ocupadas, consolidação da ocupação compatível com a densidade adequada e implantação de áreas de lazer. A sua execução esta sendo em etapas, iniciando com a desapropriação das áreas necessárias e a execução da macro drenagem. Por sua vez, os subprojetos são baseados em um zoneamento para reordenamento territorial e a recuperação das faixas de preservação e a implantação de equipamentos estão de acordo com a legislação (COHAPAR, 2011). Após a relocação das famílias, serão criados parques, com o reflorestamento da margem esquerda do Rio Iraí e do canal extravasor e a construção do canal para controle de cheias. Além do Parque Linear, que será criado ao longo do canal após a relocação das famílias, terá a implantação do Parque Mandi, do Parque Acará, Parque do Lambari e a revitalização de áreas degradadas.

As primeiras casas já foram entregues e já é possível identificar as primeiras modificações com a construção de um muro, a extensão da edificação, construção de um local para o automóvel e até mesmo alguns

pontos de comércio e serviços. Por todas estas modificações, foi analisado o projeto de implantação, uma vez que ainda não está totalmente concluído.

A aplicação do sistema LiderA foi feita por vertentes, onde cada uma foi descrita separadamente. Ao final, os resultados foram dispostos em uma tabela única, juntamente com os resultados das avaliações feitas por Valverde (2010). Na avaliação do projeto do Guarituba, se destacam alguns critérios, que receberam a boas classificações, sendo:

- Valorização da Paisagem (A++) – devido, principalmente, pela implantação das casas e sua tipologia. No projeto, as construções são implantadas de acordo com a topografia, condizentes com as construções encontradas na região e apresentando proporção adequada entre a largura da rua e a altura da construção. A malha urbana fica evidente, os alinhamentos prediais seguem um padrão de 3 ou 5 metros e não há elementos verticais, como muros, delimitando os lotes.
- Contribuição para as amenidades (A++) – devido, principalmente, ao fato do projeto estar implantado próximo às escolas, comércio e dos rios e parques. Considerou-se o projeto totalmente implantado, com os 4 parques providos de locais para prática esportiva e os equipamentos públicos já instalados nos locais destinados.
- Gestão da qualidade do ar (A) - uma vez que as habitações estão de acordo com a legislação que delimita os valores mínimos para área, iluminação e ventilação para este tipo de uso. Por sua vez, as construções estão dispostas de modo que permitem a ventilação dos espaços envolventes.

Quanto à avaliação com um todo, após as ponderações dos resultados obtidos em cada critério, o projeto do Guarituba recebeu a classificação D, com 37%. Ficou muito próximo de receber a classificação E, com 35%, mostrando que 72% da pontuação foi alcançada por padrões considerados não sustentáveis. A seguir, foi feita uma comparação por vertentes, verificando os pontos mais carentes do Guarituba em relação aos outros casos e as considerações sobre as classificações obtidas. Podemos

notar que, com os resultados obtidos no bairro da Boavista antes e após o projeto que é possível atingir níveis considerados sustentáveis partindo de uma situação existente. O caso do Guarituba se assemelha com o bairro da Boavista, partindo de uma classificação baixa e buscando melhores posições. A partir desse ponto, utilizando o referencial levantado e as linhas de boas práticas sugeridas pelo LiderA, seguem as diretrizes para se atingir uma classificação A, A+ e A++.

As diretrizes foram listadas em forma de tabela, descrevendo o que é necessário para atingir os níveis de classificação A, A+ e A++. Foram selecionadas seguindo o critério de menor intervenção no projeto existente, pois quanto menor for a modificação do projeto, mais fácil e rápido será a implantação, uma vez que a total modificação no projeto pode implicar em custos e burocracia que podem acabar inviabilizando. Para o nível A, foram listadas as situações em que o projeto se mantém mais próximo do original, com a inclusão de algumas soluções mínimas. Por sua vez, para o nível A+, as soluções adotadas já demandam certas modificações e a inclusão de soluções mais elaboradas. Por fim, para o nível A++, é inevitável a modificação de parte do projeto, principalmente das habitações, com a inclusão de soluções ainda mais elaboradas e, possivelmente, com um custo mais elevado.

A fim de propor diretrizes para o Guarituba, partindo do princípio que a avaliação se mantém, foram selecionados critérios de mudança, onde foram divididos em prioritários, secundários e complementares. Foi levado em conta, primeiramente, a área de fragilidade ambiental, listando como ações prioritárias os critérios em que levam em consideração a água, o ecossistema, o solo e os agentes poluidores que podem prejudicar a qualidade da água. Somente a adequada implantação destes critérios já classificam o projeto do Guarituba com A, somando 32%. As ações secundárias estão divididas em dois grupos, o primeiro leva em consideração critérios que abrangem o urbano e a população e o segundo diz respeito às mudanças ligadas às habitações. Como ações complementares estão aquelas que consideram os materiais, técnicas construtivas, equipamentos e hábitos dos usuários nas habitações. Por fim, ainda como ações complementares, os critérios que, até mesmo nos eco-bairros, sofrem uma carência.



Ao término da seleção, o objetivo do trabalho se cumpriu, uma vez que foram apresentadas as diretrizes de ocupação de baixo impacto ambiental para uma área de manancial, utilizando o LiderA e aplicando no Guarituba, como caso.

As diretrizes, assim como a avaliação por um sistema de certificação pode se tornar questionável, uma vez que pode considerar o mesmo peso para dois critérios totalmente distintos e com complexidade de implantação diferentes. Atingir uma boa pontuação, por exemplo, pelo simples fato de possuir algumas vagas de estacionamento e equilibrar o fato de não possuir um sistema de tratamento de efluentes eficaz. Apesar destes fatores que podem levar a algumas discussões sobre a veracidade de considerar uma área urbana sustentável, os sistemas de avaliação e certificação se mostram um ponto de partida para tal objetivo. Possuir uma linha de boas práticas ou critérios a serem obedecidos já despertam o interesse para a melhoria do projeto em comparação a prática usualmente utilizada.

Os eco-bairros são um exemplo real de como é possível à implantação de práticas mais ecologicamente corretas e os resultados positivos que são facilmente alcançados. Como ficou claro nesta pesquisa, os critérios avaliados e pontuados nos sistemas de certificação são os mesmos que tornam os eco-bairros sustentáveis. Os sistemas de certificação são uma maneira de pontuar ou classificar estas áreas urbanas, mesmo que necessitem de ajustes. No caso do LiderA, a versão utilizada para esta avaliação foi a v 2.0, uma vez que esta sofrendo constantes modificações decorrentes de estudos e congressos, a fim de formular um sistema que seja mais condizente e fiel ao real.

Com o estudo dos eco-bairros, foi possível constatar que o Guarituba pode se tornar uma comunidade sustentável, basta ter a iniciativa de incorporar práticas mais adequadas ecologicamente, uma educação e comprometimento da população e, principalmente, uma fiscalização e gestão para o mantimento destas práticas a longo prazo. A área do Guarituba já possui um zoneamento propício a preservação, assim como toda a legislação que busca restringir as áreas passíveis de ocupação. A fiscalização e o comprometimento dos órgãos gestores ficaram a desejar nos últimos anos, o que culminou na grave situação atual.

O método utilizado na pesquisa foi adequado para chegar aos resultados esperados, uma vez que o estudo de caso busca a análise de um caso específico com profundidade para responder ao objetivo. O LiderA também se mostrou adequado para a avaliação, permitindo a comparação com as avaliações feitas por Valverde (2010). Este sistema, acima de tudo, pode ser considerado um guia, capaz de nortear para a adoção de práticas de baixo impacto, independente de atingir uma boa classificação no final.

## 6.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considerando o estudo realizado, o método utilizado e os sistemas de avaliação da sustentabilidade, esta pesquisa sugere para trabalhos futuros:

- Estudo do Guarituba como um todo, levando em consideração os dois projetos de regularização fundiária que estão sendo implantados;
- A adoção de outro sistema de avaliação da sustentabilidade urbana para a avaliação do mesmo projeto, a fim de comparar se os resultados obtidos são semelhantes;
- A aplicação do LiderA na situação real e a posterior comparação com os resultados obtidos na avaliação do projeto;
- Aprimoramento do método para poder abranger outras comparações e indicadores de área urbana sustentável;
- Levantamento dos custos de implantação das novas práticas em comparação ao sistema utilizado atualmente;
- Verificar a possível replicação deste projeto para outras áreas urbanas com o mesmo perfil e que são atendidas pelo Programa Direito de Morar da COHAPAR.

## REFERENCIAS

ALMEIDA, B. L. **Ocupação irregular em área de manancial: Análise do programa de regularização fundiária do Guarituba – Município de Piraquara**. Curitiba, 2010. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Construção Civil) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

BENEVOLO, L. **A História da Arquitetura Moderna**. 3ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

BERROCAL, G. N. **Certificaciones de Urbanismo – Análisis comparativo y transversal de los programas de certificación com critérios de sostenibilidad**. Dissertação de Master en Sostenibilidad da Universidad Politecnica da Cataluña – UPC, Barcelona: 2010.

BIOREGIONAL. **BedZED seven years on – The impact of the UK’s best known eco-village and its residents**. Wallington: BioRegional Development Group, 2009a.

\_\_\_\_\_. **BedZED : Toolkit part II – A practical guide to producing affordable carbon neutral developments**. Wallington: BioRegional Development Group, 2009b.

BOUTAUD, B. Quartier durable ou éco-quartier?, **Cybergeo : European Journal of Geography**. Publicado em 24 de setembro de 2009. Disponível em < <http://cybergeo.revues.org/22583> > Acessado em 05 de abril de 2012.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade e Legislação Correlata**. 2ª edição. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Agenda 21 Brasileira: ações prioritárias**. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2ª edição. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, **Plano Nacional de Eficiência Energética**, versão 18/10/2011, 2011. Disponível em < <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/PlanoNacEfiEnergetica.pdf> > acesso em 28/08/2012.

\_\_\_\_\_. **PAC2, Paraná – Balanço de 4 anos 2007 – 2010**. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/pac/relatorios/estaduais/parana-1/parana-balanco-de-4-anos>> acesso em 10/08/2012.

\_\_\_\_\_. **Site Oficial.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>> Acessado em 16/06/14.

BREEAM. **BREEAM Communities 2012 – Na introduction dor international use.** BRE Global Ltda, 2013. Disponível em < <http://www.breeam.org/about.jsp?id=66> > Acesso em 29/07/13.

BRUNDTLAND. **Nosso Futuro Comum: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CHOAY, F. **A Regra e o Modelo.** 1ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 1985.

\_\_\_\_\_. El reino de lo urbano y la muerte de la ciudad. **Andamios**, México: v. 6, n. 12, pp.157-187, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.org.mx/pdf/anda/v6n12/v6n12a8.pdf>> acesso em 07/04/2012.

\_\_\_\_\_. **O Urbanismo.** 3ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 1992.

COHAPAR. **Programa Direito de Morar – Guarituba.** Curitiba, 2007.

\_\_\_\_\_. Cohapar e Ministério discutem adequação do PAC Guarituba. **Notícias Cohapar.** Curitiba, 2011. Disponível em < <http://www.cohapar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1497> > acesso em 19/08/13.

\_\_\_\_\_. **Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba.** 2007.

\_\_\_\_\_. **PTTS – Projeto de Trabalho Técnico Social.** 2011.

\_\_\_\_\_. **Site oficial.** Disponível em < <http://www.cohapar.pr.gov.br> > acesso em 06/08/2012.

COMEC. **Cadastro Metropolitano de loteamentos.** Curitiba, 1998.

\_\_\_\_\_. **Piraquara: Leitura do Espaço Urbano.** Curitiba, 2002.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento UTP Guarituba.** Curitiba, 2005.

\_\_\_\_\_. **Site oficial.** Disponível em <<http://www.comec.pr.gov.br>> acesso em 06/08/2012.

CONGRESS FOR THE NEW URBANISM, Charter of the New Urbanism. **Bulletin of Science, Technology & Society.** v. 20, nº4, pp 339-341, 2000. Disponível em versão online em <<http://bst.sagepub.com/content/20/4/339.citation>> Acessado em 05/06/12.

EDWARDS, B. **O guia básico para a sustentabilidade.** Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

FONTES, R. J. C. Primavera Silenciosa – resenha. **Revista UniABC.** v. 2, nº 1, pp. 136-140, 2011. Disponível em <[http://www.uniabc.br/site/revista/pdfs/3/11\\_Primavera\\_Silenciosa.pdf](http://www.uniabc.br/site/revista/pdfs/3/11_Primavera_Silenciosa.pdf)> Acesso em 10/07/13.

FREIBURG. **Green City Freiburg - Approaches to sustainability.** Freiburg, 2011.

GARDE, A. M. New Urbanism as Sustainable Growth? A Supply Side Story and Its Implications for Public Policy. **Journal of Planning and Research.** nº 24, pp. 154 – 170, 2004. Disponível em versão online em <<http://jpe.sagepub.com/content/24/2/154>> Acessado em 05/06/12.

GUERRA, I. A cidade sustentável: o conceito permite renovar a concepção e a prática da intervenção?. **Cidades – Comunidades e Territórios.** Lisboa: CET – Centro de Estudos Territoriais, nº 20/21, pp. 69-85, 2010. Disponível em <[http://repositorio-iul.iscte.pt/bitstream/10071/3453/1/Cidades2010-20-21\\_Guerra.pdf](http://repositorio-iul.iscte.pt/bitstream/10071/3453/1/Cidades2010-20-21_Guerra.pdf)> acesso em 19/05/2012.

GLASHUSETT. **Hammarby Sjöstad – a unique environmental Project in Stockholm.** Estocolmo: Alphaprint, 2007. Disponível em <[http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/HS\\_miljo\\_bok\\_eng\\_ny.pdf](http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/HS_miljo_bok_eng_ny.pdf)>. Acesso em 03/12/12.

GOMES, R. A. **Ecobairro – um conceito para o desenho urbano.** Espanha: Bubok Publishing S.L, 2010.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Agência de notícias.** Disponível em <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=69087>> acesso em 06/08/2012.

GREEN, A. **Hållbar energianvändning i svensk stadsplanering: Från visioner till uppföljning av Hammarby Sjöstad och Västra Hamnen.** Tese (Doutorado) Linköping University, Faculty of Arts and Sciences. Suécia, 2006. Disponível em <<http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:21409>>. Acesso em 19/11/12.

HAAPIO, A. Towards sustainable urban communities. **Environmental Impact Assessment Review.** v. 32, pp. 165 – 169, 2012. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925511000849>> Acesso em 05/11/12.

HANNOVER. **Hannover Kronsberg Handbook – Planning and Realisation**. Leipzig: Jütte Druck, 2004. Disponível em < [http://connectedcities.eu/downloads/showcases/kronsberg\\_hannover\\_handbook.pdf](http://connectedcities.eu/downloads/showcases/kronsberg_hannover_handbook.pdf) >. Acesso em 03/12/12.

HELSINKI. **Eco-Viikki – Aims, Implementation and Results**. Vantaa: Dark Oy, 2005. Disponível em < [http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki\\_en.pdf](http://www.hel.fi/static/ksv/julkaisut/eco-viikki_en.pdf) >. Acesso em 03/12/12.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

IPARDES. **Indicadores dos municípios integrantes da região administrativa de Curitiba**. Disponível em < [http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/RA2\\_Curitiba.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/RA2_Curitiba.pdf) > acesso em 06/08/2012.

KENNEDY, C; PINCETL, S; BUNJE, P. The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. **Environmental Pollution**. v. 159, pp. 1965 – 1973, 2011. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749110004781> > Acesso em 15/07/13.

LE NÉCHET, F. Consommation d'Energie et Mobilité quotidienne selon la configuration Densités dans des villes 34 européennes. **Cybergeog: European Journal of Geography** (online), Systèmes, modelização, Géostatistiques, nº 580, 2012. Disponível em <<http://cybergeog.revues.org/24966>> Acesso em 11/05/2013.

LEED. **LEED 2009 for Neighborhood Development**. Washington: U.S. Green Building Council, Inc, 2012. Disponível em < <http://www.usgbc.org/leed> > Acesso em 29/07/13.

LIDERA. **Site oficial**. Disponível em < <http://www.lidera.info/index.aspx> > Acesso em 03/03/14.

LIMA, C. A. **A ocupação de área de mananciais na região metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbana-metropolitana**. 406 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

LIMA, C. A. Considerações sobre ocupações irregulares e parcelamento urbano em áreas de mananciais da região metropolitana de Curitiba-PR. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.3, p. 97-114, 2001.

LIMA, C. A. A ocupação urbana em área de mananciais na RMC – Região Metropolitana de Curitiba: Uma análise da evolução do parcelamento do solo nos Municípios de Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais. In: MENDONÇA, F. **Cidade, Ambiente e**

**Desenvolvimento: abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e RMC.** Curitiba: Editora UFPR, 2004. p.77-105.

LISBOA. Quadro de Referência Estratégico Nacional. **Orientação Técnica nº3/2009.** Política de Cidades – Parcerias para a Regeneração Urbana. Programas Integrados de criação de Eco-bairros. Lisboa, 2009.

LIU, H; ZHOU, G; WENNERSTEN, R; FROSTELL, B. Analysis of sustainable urban development approaches in China. **Habitat Internacional.** v. 41, pp. 24 – 32, 2014. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019739751300057X>> Acesso em 03/03/14.

MARTINS, M. L. R. **Moradia e Mananciais: tensão e diálogo na metrópole.** São Paulo: FAUUSP/FAPESP, 2006.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook.** 2ª edição. Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications, 1994.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Manual de Obras Públicas Sustentáveis.** Belo Horizonte: 2008.

MOURA, R. L. S. M. **Estudo do Eco-bairro de Vauban, em Freiburg, Alemanha. Contributos para a definição de um modelo participativo com vista à disseminação de Eco-bairros em Portugal.** Dissertação (Mestrado) apresentado na Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura. FAUTL: Lisboa, 2010.

NETTO, V. M; SABOYA, R. T. A urgência do planejamento. A revisão dos instrumentos normativos de ocupação urbana. **Arquitextos**, São Paulo, 11.125, Vitruvius, out 2010. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.125/3624>> acesso em 13/04/2012.

NEWMAN P.W. G; KENWORTHY, J R. **Cities and Automobile Dependence.** Sidney: Na international Sourcebook, Gower Technical, 1989.

OLIVEIRA, A. Os grandes projetos urbanos como estratégia de crescimento econômico. **EURE (Santiago).** v. 39, n. 117 pp. 147-163, Santiago: 2013. Disponível em <[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612013000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612013000200007&script=sci_arttext)> Acesso em 11/03/14.

ONU. **Rio + 20 O futuro que queremos.** Rio + 20 Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/temas-cidades/>> Acesso em 17/07/13.

ONU BRASIL. Site oficial. Até 2050 serão necessários três planetas para suprir necessidades da população mundial, alerta ONU. 2013. Disponível em <<http://www.onu.org.br/ate-2050-serao-necessarios-tres-planet-as-para-suprir-necessidades-da-populacao-mundial-alerta-onu/>> Acesso em 17/07/13.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica**. Curitiba, 2010.

PINCETL, S; BUNJE, P; HOLMES, T. An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes. **Landscape and Urban Planning**. v. 107, pp. 193 – 202, 2012. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204612001922> > Acesso em 15/07/13.

PINHEIRO, M. D. **LiderA – Sistema voluntário para a sustentabilidade dos ambientes construídos**. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2011. Disponível em < [http://lidera.info/resources/LiderA\\_Apresentacao\\_geral\\_2011\\_v1.pdf](http://lidera.info/resources/LiderA_Apresentacao_geral_2011_v1.pdf)> Acesso em 29/07/13.

PINHEIRO, M. D; PEREIRA, F. C; RISSARDI, J. L; SCHWANZ, M. V; GÓES, J. L. N. LiderA – Um sistema de apoio à procura eficiente da sustentabilidade na construção civil no Brasil. In: ENCONTRO LATINOAMERICANO DE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 5, 2013, Curitiba, PR. **Anais do Encontro Latinoamericano de Edificações e Comunidades Sustentáveis**. Curitiba, 21 a 24 de outubro de 2013. Disponível em <<http://www.elecs2013.ufpr.br/Anais/comunidades/148-590-1-DR.pdf>> Acesso em 05/03/14.

PIRAQUARA. Prefeitura Municipal de Piraquara. **PMRFS – Plano Municipal de Regularização Fundiária Sustentável. Produto 3 – Relatório do Trabalho Urbanístico**. Piraquara, 2012.

PRESTES, M. F. **Indicadores de sustentabilidade em urbanização sobre áreas de mananciais: uma aplicação do barômetro da sustentabilidade na ocupação do Guarituba – Município de Piraquara – Paraná**. Curitiba, 2010. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Construção Civil) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

RANDOLPH, R. **Do planejamento colaborativo ao planejamento “subversivo”: reflexões sobre limitações e potencialidades de planos diretores no Brasil**. In: IX Colóquio Internacional de Geocrítica, 2007. Porto Alegre, 28 de maio a 1 de junho de 2007. Disponível em < <http://www.ub.edu/geocrit/9porto/rainer.htm> > Acesso em 11/03/14.

ROBSON, C., **Real World Research**. 2.ed. Oxford, Blackwell Publishing, 2002.

RODRIGUES, J. Crescimento, decrescimento sustentável e desenvolvimento ecologicamente sustentável. **A obra nasce: revista de Arquitectura da Universidade Fernando Pessoa**. n.4 pp. 57-73, Porto: 2007. Disponível em <<http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/736/1/57-73Pages%20from%20aObraNasce04-5.pdf>> acesso em 07/04/2012.



ROGERS, R; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editora Gustavo Gilli, 2001.

SILVA, C. O. Mobilidade Urbana Nos Planos Diretores Posteriores Ao Estatuto Das Cidades, **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, ano 32, 1º quadrimestre, 2010. Disponível em <<http://portal1.antp.net/rep/RTP/RTP2010-124-11.pdf>> acesso em 23/03/2012.

TESSEROLLI, M. M. S. **Guarituba**. Piraquara, 20 fev. 2013. Entrevista com o Prefeito na Prefeitura Municipal de Piraquara.

TOCANTINS. **Cidade Sustentável, bem-estar para todos: uso e ocupação do solo e seus impactos ambientais**. Palmas: 2011.

TWINN, C. BedZED. **The Arup Journal**. v.1, pp. 10-16, 2003. Disponível em <[http://www.arup.com/\\_assets/\\_download/download68.pdf](http://www.arup.com/_assets/_download/download68.pdf)>. Acesso em 03/12/12.

ULTRAMARI, C. Significados do urbanismo. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo**. FAUUSP, São Paulo: n.25, pp. 166-184, 2009. Disponível em <[http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1518-95542009000100011&script=sci\\_arttext](http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1518-95542009000100011&script=sci_arttext)> acesso em 05/04/2012.

VALVERDE, A. P. M. **Zonas Urbanas Sustentáveis - Eco-bairro da Boavista - Aplicando o LiderA**. Lisboa, 2010. Dissertação (Mestrado) para a Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa.

VASSALO, V. P. L. **Certificação Territorial – Proposta de Critérios de Avaliação para Áreas Urbanas Sustentáveis**. Lisboa, 2009. Dissertação (Mestrado) para o Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Universidade Nova Lisboa.

VASSALO, V. P. L; FARINHA, J. M. Critérios de avaliação para áreas urbanas sustentáveis. In: **Congresso Pluris 2010**. Paper 331. Universidade do Algarve: Faro, 2010. Disponível em <<http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper331.pdf>> Acesso em 01/08/13.

VENDRAMINI, P. R. R. J; BRUNA, G. C; MARQUES, J. C. M. Fragilidade ambiental das áreas urbanas: o metabolismo das cidades. **Arquitextos**. nº 059.03, ano 05, 2005. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.059/472>> Acesso em 16/07/13.

VERA, J. R. N.; PADILLA, A. O. Aproximación a la génesis de la contribución de la densidad en la noción de "ciudad compacta". **EURE**, Santiago, v. 37, n. 112, pp. 23-41, 2011. Disponível em <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-1612011000300002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-1612011000300002&lng=es&nrm=iso)> acesso em 05/04/2012.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da violência 2013 – mortes matadas por arma de fogo**. Brasil: Centro Brasileiro de Estudos Latino – Americanos, Flacso Brasil, 2013.

WHEELER, S. M. **Planning for sustainability: creating livable, equitable, and ecological communities**. Abington: Routledge, 2004. Disponível em < <http://books.google.com.br> > Acessado em 28 de janeiro de 2012.

WWF. **Combatendo as causas das mudanças climáticas**. Brasília, 2007. Disponível em < <http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?7860> > Acesso em 03/03/14.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHANG, Y. Urban metabolismo: A review of research methodologies. **Environmental Pollution**. v. 178, pp. 463 – 473, 2013. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749113001851> > Acesso em 15/07/13.

ZHANG, Y; YANG, Z; YU, X. Ecological network and emergy analysis of urban metabolic systems: Model development, and a case study of four Chinese cities. **Ecological Modelling**. v. 220, pp. 1431 – 1442, 2009. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380009000842#> > Acesso em 16/07/13.

## APÊNDICES

## **APENDICE A - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO**

Levantamento fotográfico da área de implantação das residências pertencentes ao Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba.



FIGURA 33 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 01

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 34 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 02

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 35 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 03

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 36 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 04

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 37 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 05

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 38 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 06

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 39 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 07

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 40 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 08

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 41 – LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO GUARITUBA 09

FONTE: O autor (2013)

## **APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DO GUARITUBA SEGUNDO LIDERA**



TABELA 16 – AVALIAÇÃO DO GUARITUBA SEGUNDO O LIDERA

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Integração local	Solo	A1	Valorização Territorial	7%	B	3. A comunidade do Guarituba já conta com 100% das redes de atendimento com água potável e de coleta de esgoto e energia elétrica, devidamente implantadas. - <b>2 créditos</b> ; 4. Segundo o projeto, existem áreas destinadas à habitação e áreas que dizem respeito à prefeitura, para implantação de equipamentos. 2 usos - <b>1 crédito</b> ; 5. Os lotes possuem em média 104,50m², com casas de 40,80m² - totalizando 60,8 % de área permeável no lote - <b>6 créditos</b> ;
	Ecosistemas naturais	A2	Valorização Ecológica	5%	E	3. Continuidade através de espécie de forração (grama) ao longo das ciclovias - <b>2 créditos</b> ;
	Paisagem e Patrimônio	A3	Valorização Paisagística	2%	A++	1. As construções são adequadas de acordo com a topografia do local - <b>2 créditos</b> 2. Os edifícios são semelhantes ao encontrados na região - <b>1 crédito</b> 3. Os edifícios possuem mesma altura, formando uma unidade - <b>1 crédito</b> 4. As cores, materiais e técnicas construtivas são compatíveis com aquelas praticadas na região - <b>2+2+2 créditos</b> 5. A organização das edificações seguem um padrão de forma a evidenciar a malha urbana - <b>1 crédito</b> 6. As edificações e o espaço exterior possuem uma relação inferior a 1/1, devido à altura da edificação e a largura da via - <b>3 créditos</b> 7. As edificações obedecem a um alinhamento padrão de 3m ou 5m - <b>1 crédito</b> 8. No projeto, os lotes não são delimitados por muros ou outros elementos verticais opacos - <b>1 crédito</b>

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Recursos	Energia	A4	Gestão da energia	17%	D	Não foram considerados os critérios referentes as orientações dos edifícios, pois as mesmas tipologias são dispostas em diferentes orientações, respeitando o traçado.6. A maioria das tipologias de casas apresentam telhados com beirais, promovendo sombreamento de até 50% dos vãos - <b>1 crédito</b> 8. Ventilação natural cruzada - <b>1 crédito</b> ;11. Segundo o Balanço Energético Brasileiro de 2013, a produção de energia elétrica por fonte não renovável é de 16,7% do total nacional - <b>8 créditos</b> 12. As edificações foram entregues com chuveiros com recuperação de calor e lampadas de baixo consumo - <b>2 créditos</b> ;
	Água	A5	Gestão da água	8%	D	1. A área é provida de sistema de abastecimento de água de aquífero proximo - <b>2+1 créditos</b> 3. Monotorizar periodicamente a qualidade da água potável consumida - <b>1 crédito</b> 12. A primeira etapa do projeto visava a implantação de um sistema de drenagem da área, visto que a região apresenta declividade mínima - <b>1 crédito</b>
	Materiais	A6	Gestão dos materiais	5%	E	Não existem maiores informações para a avaliação deste critério. Considerou-se a <b>prática usual</b> .
	Alimentares	A7	Produção local de alimentos	2%	F	No projeto <b>não existem</b> locais destinados ao cultivo de alimentos. Podem haver casos pontuais de produção de alimento para consumo próprio.

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Cargas Ambientais	Efluentes	A8	Gestão dos efluentes	3%	D	Não existe sistema de tratamento de águas residuais locais, porém é possível implantar algum sistema para tratamento de águas cinzentas e reaproveitamento das águas negras para a produção de biogás. - <b>2 créditos</b> ;
	Emissões atmosféricas	A9	Gestão das emissões atmosféricas	2%	E	Não existem maiores informações para a avaliação deste critério. Considerou-se a <b>prática usual</b> .
	Resíduos	A10	Gestão dos resíduos	3%	F	<b>Não existem</b> nenhum cuidado ou tratamento diferenciado para os resíduos sólidos. O Guarituba não possui, ao menos, um sistema convencional de coleta de lixo.
	Ruído Exterior	A11	Gestão do ruído	3%	E	Não foram encontradas informações com influência no assunto. Considerou-se a <b>prática usual</b> .
	Polição lumino-térmica	A12	Gestão lumino-térmica	1%	D	2 a. Na sua maioria, foram utilizadas cores claras para as fachadas, assim como para os passeios que apresentam cor de concreto. - <b>2 créditos</b> 2 b. A disposição das edificações permitem uma circulação de ar, com relação aos ventos dominantes - <b>1 crédito</b> 2 c. Relação adequadas entre os edifícios, facilitando a circulação de ar - <b>1 crédito</b> 2 d. Existência de corpos hídricos próximos - Rio Iraí e Rio Itaqui - <b>1 crédito</b>

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Conforto Ambiental	Qualidade do Ar	A13	Gestão da qualidade do ar	5%	A	1. 2. Considera-se que o projeto das unidades habitacionais está de acordo com a legislação que delimita os valores mínimos para área, iluminação e ventilação para cada comodo, dependendo do seu uso - <b>4 créditos</b> 6. As edificações estão dispostas de forma a promover a ventilação dos espaços envolventes ao edificado - <b>2 créditos</b>
	Conforto térmico	A14	Gestão do conforto térmico	5%	E	Não foram encontradas informações com influencia no assunto. Considerou-se a <b>prática usual</b> .
	Iluminação e Acústica	A15	Gestão de outras condições de conforto	5%	E	Não foram encontradas informações com influencia no assunto. Considerou-se a <b>prática usual</b> .

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Vivência Socio econômica	Acesso para todos	A16	Contribuir para acessibilidade	5%	B	<p>1. No Guarituba, o transporte coletivo público é feito por seis linhas de onibus. - <b>3 créditos</b></p> <p>2. 3. O projeto contempla caminhos pedonais/ciclovias que abrangem todos os edifícios, sendo dispostos de forma e interligar as residencias e as áreas comuns destinadas aos equipamentos públicos. <b>1+1+2+2 créditos</b></p> <p>8. A maioria das áreas são acessíveis para todos, sejam as habitações especiais, sejam os caminhos pedonais e os passeios com guias rebaixadas. A topografia também contribui para o projeto ser acessível a todos. - <b>8 créditos</b></p>
	Diversidade econômica	A17	Contribuir para a dinâmica econômica	4%	D	<p>5. O empreendimento conta com 4 tipologias de habitação, sendo todas basicamente com a mesma metragem quadrada.- <b>2 créditos</b></p> <p>6. O publico alvo do projeto é a população de baixa renda, sendo um projeto de interesse social. Considerou-se que 100% do empreendimento é acessível para a população jovem e de baixa renda. - <b>2 créditos</b>.</p>

	Amenidades e intração social	A18	Contribuir para as amenidades	4%	A++	<p>1. Além dos Rios Iraí e Itaqui, o projeto contempla ainda a criação de 4 parques em áreas que devem ser preservadas. - <b>4 créditos</b></p> <p>2. O local de implantação esta proximo a escolas e a rua de comércio. O projeto ainda contempla áreas destinadas a Prefeitura, a fim de implantar equipamentos como posto de saude, escola, posto policial. Considerou-se o projeto totalmente implantado - <b>4 créditos.</b></p> <p>Tipo de interação com a comunidade e valências das amenidades:</p> <p>1. De acordo com o projeto, todos os lotes possuem acesso à rua em seu alinhamento frontal e acesso à ciclovia nos fundos do lote. - <b>2 créditos.</b></p> <p>2. O loteamento está localizado a menos de 1000 m do parque projetado mais proximo. - <b>2 créditos.</b></p> <p>4. Os parques projetados são providos de locais para atividades esportivas e recreativas, como quadras de esportes e playgrounds. - <b>2 créditos</b></p>
	Participação e Controle	A19	Condições de controle	4%	D	<p>4. Devido a topografia, a primeira etapa do projeto consistia em construir um sistema de drenagem para diminuir ou evitar os constantes alagamentos - <b>1 crédito</b></p> <p>7. As habitações são destinadas as pessoas que viviam de áreas de risco e de forma precaria. O projeto traz condições melhores de salubridade e infraestrutura, evitando o risco associado a doenças contagiosas - <b>2 créditos</b></p> <p>9. As habitações são dispostas de modo a todas oferecerem acesso principal voltado para a rua. - <b>2 créditos</b></p> <p>12. 14. 15. O projeto foi desenvolvido com a participação da população diretamente envolvida atraves de audiencias publicas. O projeto contemplou uma pesquisa com os usuários e a relocação para uma área próxima da antiga residencia a fim de haver a perda dos vinculos com o local. <b>2+2+2 créditos.</b></p>
	Custos no ciclo de vida	A20	Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida	2%	E	<p>Não foram encontradas informações com influencia no assunto. Considerou-se a <b>prática usual.</b></p>

Vertente	Área	Nº	Critério	Wi	Avaliação	Limiares
Gestão ambiental e inovação	Uso sustentável	A21	Promover a utilização e gestão	6%	E	A região possui um zoneamento especial por se tratar de uma UTP, a fim de preservar os mananciais de abastecimento. A gestão está relacionada apenas ao zoneamento, não apresentando soluções de gestão para os edifícios.
	Inovação	A22	Promover a inovação	2%	E	<b>Não existem</b> informações que caracterize soluções voltadas a promoção de inovação.

FONTE: O autor (2014)

## **ANEXOS**



**ANEXO I - TABELA GERAL DOS LIMIARES LIDERA V 2.00**

TABELA 17 - TABELA GERAL DOS LIMIARES LIDERA V 2.00

Vertente	Área	Nº Critérios	Critério	Wi	Linha de boa prática	Limiares	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Integração local	Solo	A1	Valorização Territorial	7%	Promover aglomerados urbanos compactos (média densidade), minimizando a expansão suburbana; Promover a adopção de vários vários do solo simultâneos; Promover a construção de redes de infra-estruturas locais; Minimizar a erosão e promover a permeabilidade do solo.	Análise territorial: 1. Promover aglomerados urbanos compactos: construir nos vazios urbanos, nas zonas degradadas ou abandonadas - 2 créditos; 2. Construir em áreas urbanas com solo contaminado, que deverá ser descontaminado (antigas fábricas, campos de minas, aterros, lixeiras, entre outros ) - 2 créditos; 3. Promover a construção de redes urbanas infra-estruturadas (redes de esgotos, telecomunicações, gás e água) - 1 crédito / caso já existam 2 cr 4. Promover a adopção de vários usos do solo simultâneos [usos previstos: habitação, comércio, serviços, equipamentos, indústria (excepto a que envolve actividades perigosas, nocivas ou poluentes)]: 2 usos - 1 crédito; 3 usos - 2 créditos; 4 usos - 3 créditos; Análise do solo: 5. Determinar a percentagem de área permeável do solo face ao total do lote: » entre [12,5% e 25%[ da área de solo é permeável - 2 créditos; » entre [25% e 50%[ da área de solo é permeável - 4 créditos; » entre [50% e 75%[ da área de solo é permeável - 6 créditos; » entre [75% e 100%[ da área de solo é permeável - 8 créditos; 6. Minimizar a erosão do solo através de vegetação com raízes médias a profundas, adaptáveis a locais sensíveis (zonas inclinadas ou expostas às condições climáticas, locais com elevada utilização) ou de sistemas de pendentes (muros, socacos, gabiões) - 1 crédito	Satisfaz pelo menos 15 créditos	Satisfaz pelo menos 13 créditos	Satisfaz pelo menos 10 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério	
	Ecosistemas naturais	A2	Valorização Ecológica	5%	Minimizar a destruição ou alteração da fauna e flora local; Promover a integração de espaços e estruturas verdes nos aglomerados urbanos.	Determinação das zonas verdes: 1. Determinar a percentagem de áreas verdes face à área total do lote: » entre [12,5% e 25%[ da área do lote é constituída por zonas verdes - 2 créditos; » entre [25% e 50%[ a área do lote é constituída por zonas verdes - 4 créditos; » entre [50% e 75%[ a área do lote é constituída por zonas verdes - 6 créditos; » entre [75% e 100%[ a área do lote é constituída por zonas verdes - 8 créditos. 2. Nº de espécies arbóreas autóctones mantidas e/ou introduzidas: » [0 - 2] – 1 crédito; / » [2 - 4] – 2 créditos; / » [4 - 6] – 3 créditos; / » > 6 – 4 créditos; Interligação das zonas verdes: 3. Desenho das ligações entre espaços verdes: a. Continuidade através de: » arborização (2 créditos); » espaços verdes permeáveis (2 créditos); » fachadas verdes (1 crédito); » coberturas verdes (1 crédito). 4. Número e abrangência das ligações entre espaços verdes (valores referentes a ligações até metade do lote): » 1 - 2 ligação (2 intervenção), » 2 - 4 ligações (4 intervenções), » > 4 ligações (6 intervenções).	Satisfaz pelo menos 20 créditos	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério	
	Paisagem e Património	A3	Valorização Paisagística	2%	Adequar as intervenções às condições naturais locais (topografia, fauna, flora, estruturas verdes); Adequar as intervenções à envolvente construída local (edificado, infraestruturas, espaços público) ; Respeitar os valores, tradições e técnicas construtivas locais.	Edificado: 1. Adequar as intervenções às condições topográficas locais - 2 créditos 2. Inserção visual na circundante (numa área montanhosa a construção tipicamente montanhosa, numa área de praia seguir o estilo arquitectónico das construções típicas) - 1 crédito 3. Promover o alinhamento de cêrceas - edificado com alturas semelhantes - 1 crédito 4. Cores, Materiais e Técnicas Construtivas: a. A utilização de uma paleta de cores dentro das existentes no local - 2 créditos; b. Utilização de materiais de acordo com os tipicamente utilizados na circundante - 2 créditos; c. Utilização de técnicas construtivas locais - 2 créditos. Espaços exteriores: 5. Criar condições de valorização estética da paisagem (contribuição do edificado para a definição e valorização da malha urbana) - 1 crédito 6. Relação de proporção entre os espaços exteriores e o edificado de pelo menos 1/1 (1m de largura de rua corresponde a 1m de altura no edificado) - 3 créditos 7. Fachadas alinhadas e com distâncias semelhantes ao limite dos respectivos lotes - 1 crédito 8. Inexistência de paramentos verticais opacos (empenas, taludes, etc), com excepção dos que possuam valor artístico ou ambiental (murais, fachadas verdes ,etc) - 1 crédito 9. Manutenção, Reabilitação de espaços ou edifícios que façam parte do património cultural, natural ou construído do local de intervenção - 4 cr	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 14 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério	

Recursos	Energia	A4	Gestão da energia	17%	Diminuição das necessidades nominais de energia - otimizar o ciclo da energia; Construir com base em princípios bioclimáticos; Incentivar a utilização de sistemas de fontes renováveis (solares térmicos, fotovoltaicos, eólicos, geotérmico, biomassa) adaptados às condições locais.	Desenho Passivo: 1. Situação/Organização favorável face a outros edifícios ou condicionantes naturais - 1 crédito; 2. Orientação a sul: 2 créditos se for até 50% dos espaços, 4 créditos se for mais de 50% dos espaços; 3. Factor forma (que garanta o menor rácio Aenvolvente/Volume interior), pelo menos 1,21 – 1 crédito; 4. Isolamento térmico adequado dos paramentos exteriores (paredes, coberturas e pavimentos) - 2 créditos; 5. Massa térmica da estrutura média a forte (utilização de elementos de inércia forte: adobe, terra, alvenaria de betão, massas de acumulação de água, elementos maciços) - 1 crédito; 6. Vãos: a. Sombreamento dos vãos envidraçados (1 crédito até 50% dos vãos envidraçados, 2 créditos para mais de 50% dos vãos envidraçados); b. Vidros com coeficiente de transmissão térmica adequado, ou vãos envidraçados de bom desempenho - 1 crédito; c. Caixilharia (com estanquidade a infiltrações de ar, coeficiente de transmissão térmica adequado e de corte térmico) – 1 crédito; d. Fenestração selectiva (tanto ao nível da Área envidraçada vs orientação, como Avãos/Apavimento) - 1 crédito; 7. Minimização ou eliminação de pontes térmicas - 1 crédito; 8. Ventilação natural cruzada - 1 crédito; 9. Introdução de sistemas passivos: parede de trombe, geotermia, "efeito de estufa", entre outros - 1 crédito se for em [0 – 50]% dos espaços, 2 créditos ]50 – 100]% dos espaços). Desenho Activo: 10. Produção de energia a partir de Energias Renováveis: solares térmicos, fotovoltaicos, Eólicos, Biomassa, Geotérmicos, etc - 4 créditos; 11. Percentagem de energia consumida proveniente de fontes de energia renovável: » entre [12,5% e 25%[ da energia consumida provem de fontes renováveis - 2 créditos; » entre [25% e 50%[ da energia consumida provem de fontes renováveis - 4 créditos; » entre [50% e 75%[ da energia consumida provem de fontes renováveis - 6 créditos; » entre [75% e 100%[ da energia consumida provem de fontes renováveis - 8 créditos; 12. Utilização de equipamentos eficientes, que garantam menores consumos de energia - 2 créditos; 13. Utilização de soluções e sistemas que permitam reduzir os consumos de energia - 2 créditos.	Satisfaz pelo menos 30 créditos	Satisfaz pelo menos 24 créditos	Satisfaz pelo menos 20 créditos	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	
	Água	A5	Gestão da água	8%	Garantir o ciclo da água nosecosistemas locais;Desenvolver o acesso a água potável - promover a qualidade da água; Optimizar o consumo de água primária proveniente da rede deabastecimento pública, depósitos, de fontes ou de furos;Recolha e utilização deáguas pluviais; Reutilizaçãode águas tratadas paraconsumos secundários;Promover a introdução desistemas waterless; Garantir a higiene e salubridadeevitando a existência delocais com águas estagnadasou poluídas.	Acesso a água potável: 1. Garantir o acesso a água potável - promovendo o tratamento da água proveniente dos aquíferos locais ou garantindo o acesso afontes de água potável - 2 créditos 2. Desenvolver as infraestruturas necessárias ao abastecimento e fornecimento de água potável aos utentes do empreendimento - 1crédito 3. Monitorizar periodicamente a qualidade da água potável consumida - 1 crédito Níveis de consumo de água potável: 4. Uso de torneiras misturadoras e redutores de caudal - 1 crédito 5. Equipamentos eficientes - 1 crédito 6. Autoclismo de dupla descarga - 1 crédito 7. Sistemas "waterless" - 2 créditos 8. Reutilização de águas pluviais ou águas usadas tratadas para rega, recirculação, lavagem de pavimentos, entre outros - 2 créditos 9. Utilização de espécies autóctones - 1 crédito 10. Sistemas de monitorização dos consumos (além dos contadores de água e acessibilidade aos utilizadores) - 1 crédito Gestão das águas locais no edificado ou espaços envolventes: 11. Retenção, tratamento (se necessário) e descarga de águas de escorrência no local - 2 créditos; 12. Construção de infraestruturas de captação e drenagem das águas de escorrência - 1 crédito 13. Recolha de águas pluviais nas áreas impermeabilizadas onde não ocorra circulação (cobertura, terraços sem utilização, entreoutros) - 1 crédito 15. Utilização de lagos de sedimentação, piscinas, bacias de infiltração ou pântanos - 1 crédito 16. Adopção de sistemas de recolha separativos que permitam separar águas residuais, de águas cinzentas e de águas negras - 1crédito	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 13 créditos	Satisfaz pelo menos 10 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério	
	Materiais	A6	Gestão dos materiais	5%	Fomentar o uso de materiais locais e materiais reciclados; Conjugação de materiais de modo a obter soluções duráveis; Adopção de materiais e técnicas construtivas que promovam a conservação de energia.	Materiais: 1. Percentagem de materiais, face ao total utilizado, produzidos a distância inferior a 200kms » até 50% dos materiais - 3 créditos; / » mais de 50% dos materiais - 6 créditos; 2. Percentagem de materiais, face ao total, de baixo impacte, reciclados, reutilizados, renováveis, não transformados: » até 50% dos materiais - 3 créditos; / » mais de 50% dos materiais - 6 créditos; Durabilidade dos Materiais: 3. Aplicação de soluções/materiais duráveis na estrutura do empreendimento, c/ uma duração estimada entre [40 - 50[ anos – 1 cr 4. Aplicação de soluções/materiais duráveis nos acabamentos exteriores do empreendimento, com uma duração estimada entre [5- 10[ anos - 1 crédito; 5. Aplicação de soluções/materiais duráveis nas canalizações do empreendimento, com uma duração estimada entre [15 - 20[ anos - 1 crédito; 6. Aplicação de soluções/materiais duráveis nos vãos do empreendimento, com uma duração estimada entre [5 - 10[ anos - 1 cr 7. Aplicação de soluções/materiais duráveis na envolvente do empreendimento, com uma duração estimada entre [20- 30[ anos – 1 crédito.	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 13 créditos	Satisfaz pelo menos 10 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério	

	Alimentares	A7	Produção local de alimentos	2%	Promover a produçãolocal de alimentos deorigem animal e/ouvegetal.	1. Locais onde existe produção alimentar: a. cobertura - 1 crédito; b. logradouro - 1 crédito; d. varandas - 1 crédito; c. estufa - 1 crédito. 2. Existência de locais de armazenamento da produção alimentar - 1 crédito; 3. Fornecimento de utensílios necessários à produção alimentar - 1 crédito; 4. Diversidade da produção alimentar: a. Alimentos vegetais: cereais, frutas, legumes, frutos secos, especiarias, hortaliças, ervas medicinais, etc. - 1 crédito para cada tipo de alimentos vegetais produzidos; b. Alimentos provenientes de animais: leite, ovos, carne de mamíferos, carne de aves, etc. - 1 crédito para cada tipo de alimentos animais produzidos.	Satisfaz pelo menos 12 créditos, e pelo menos 2 alimentos são animais	Satisfaz pelo menos 10 créditos, e pelo menos 1 alimentos são animais	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 6 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Satisfaz pelo menos 1 crédito	Não existe produção local de alimentos	
Cargas Ambientais	Efluentes	A8	Gestão dos efluentes	3%	Desenvolver sistemas de tratamento de águas residuais locais; Promover a recolha, separação e tratamento das águas residuais e posterior reutilização das mesmas para consumos secundários.	» Verificar se existem ou se é possível implementar sistemas de tratamento de águas residuais locais - 2 créditos; » Quantidade de águas residuais locais que são tratadas (no caso de haver tratamento): - até 50% - 2 créditos; - mais de 50% - 4 créditos; » Efectuar a reutilização das mesmas para consumos secundários; - até 50% - 2 créditos; - mais de 50% - 4 créditos; Tipo de Sistema implementado: - Fito-ETAR - 2 créditos; - Fossa séptica - 1 crédito.	Satisfaz até 12 créditos	Satisfaz até 10 créditos	Satisfaz até 8 créditos	Satisfaz até 6 créditos	Satisfaz entre 3 e 5 créditos	Satisfaz entre 1 e 2 créditos	Não existe tratamento de águas		
	Emissões atmosféricas	A9	Gestão das emissões atmosféricas	2%	Eliminar ou diminuir soluções que recorram ao processo de combustão; Evitar a utilização de soluções que impliquem a emissão de substâncias acidificantes; Promover a aplicação de sistemas e equipamentos ou ventilação natural que evitem a acumulação de partículas nocivas (poeiras, fungos, bactérias).	» Eliminação ou diminuição dos equipamentos que funcionem com combustão: fogões, esquentadores, caldeiras. » Promover a aplicação de sistemas ou equipamentos que evitem a acumulação de partículas nocivas (poeiras, fungos, bactérias). » Promoção da ventilação natural como forma de evitar a acumulação de poeiras. Medidas implementadas (1 crédito negativo por cada - caso se registre até cerca de 50% das habitações. Se for mais de 50% contabilizar 3 créditos por cada medida): » existência de lareiras, » aquecedores a gás, » aquecedores de exterior com bilha, » fogões a gás, » esquentadores/caldeiras, » fumo do tabaco permitido, » veículos estacionados no interior, » existência de poeiras, » existência de fungos, » existência de bactérias. importante é analisar os ganhos em CO2 e emissões, conceito passive house e minimos de redução, considerar que reduziu 30% de emissoes eos carros como é?	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram no máximo até 5 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram no máximo até 8 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram no máximo até 10 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram entre 10 a 13 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram entre 13 e 16 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram entre 16 e 20 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram entre 20 e 25 créditos	Verificou-se a ocorrência de situações e equipamentos que totalizaram mais de 25 créditos	
	Resíduos	A10	Gestão dos resíduos	3%	Promover o tratamentolocal de resíduos; Reduzira produção de resíduos eaumentar a percentagemde resíduos valorizados naconstrução, operação edemolição; Implementar acompostagem de resíduosorgânicos ou a produçãode energia da biomassacomo forma de tratamentode resíduos; Reduzir aprodução de resíduosperigosos, otimizar assuas condições dearmazenamento edeposição final.	Medidas com vista à minimização da produção de resíduos: 1. Existência de soluções de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos urbanos - 2 créditos; 2. Descontaminação dos solos onde tenha havido previamente contaminação por acumulação de resíduos sólidos urbanos - 2 créditos; 3. Existência de um plano de gestão e minimização de resíduos urbanos (1 crédito) e perigosos (1 crédito); 4. Aplicação de materiais reutilizados na construção do edificado como por exemplo frascos de vidro, derivados de madeira entre outros - 1 crédito; 5. Reduzir a aquisição de embalagens e apostar em soluções que permitam a recarga dos produtos - 1 crédito; 6. Proceder à separação selectiva e diferenciada de resíduos sólidos urbanos - 1 crédito; 7. Eliminação de pesticidas , produtos químicos ou outros produtos semelhantes - 1 crédito; 8. Eliminação de materiais perigosos existentes nos produtos usados para a manutenção (menos de 50% das embalagens - 1 crédito, mais de 50% - 2 créditos). Medidas com vista à separação de resíduos: 1. Existência de uma central de resíduos no edifício, para a deposição e separação dos resíduos a reciclar - 1 crédito; 2. Criação de locais para a arrumação segura e adequada das embalagens de limpeza e manutenção - 2 créditos; 3. Criação de locais para a deposição de pilhas, lâmpadas, óleos alimentares, resíduos perigosos de escritório (tinteiros e semelhantes) - 2 créditos; Medidas com vista a incentivar e valorizar a reciclagem: 1. Colocação de recipientes comunitários que permitam a deposição diferenciada dos resíduos ao nível do bairro/quarteirão e que sejam emseguida recolhidos pelos serviços comunitários - 1 crédito; 2. Existência de locais específicos dentro do empreendimento ou à escala do bairro, onde podem ser depositados objectos que se encontremainda em condições de poderem ser utilizados (ex: mobília, roupa) ou renovados - 1 crédito; 3. Proceder à recolha e deposição de resíduos orgânicos com o intuito de efectuar a compostagem de resíduos - 2 créditos; 4. Desenvolver a produção de energia através da biomassa como forma de reaproveitamento e deposição final dos resíduos orgânicos - 1 crédito; 5. Criar e desenvolver alternativas a deposição final dos resíduos em lixeiras ou aterros, apostando no seu reaproveitamento para novos fins - 2 cr	Satisfaz pelo menos 20 créditos	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Não satisfaz nenhum critério		

	Ruído Exterior	A11	Gestão do ruído	3%	Controlo das fontes de ruído para o exterior; Reduzir os níveis de ruído exteriores para níveis ambientalmente aceitáveis.	Implementar soluções para reduzir as emissões de ruído para o exterior: 1. Equipamentos: a. Equipamentos no interior silenciosos ou pouco ruidosos (até 50% dos equipamentos – 1 crédito, mais de 50% – 2 créditos); b. Equipamentos no exterior silenciosos ou pouco ruidosos (até 50% dos equipamentos – 1 crédito, mais de 50%– 2 créditos); 2. Pavimentos no exterior silenciosos (até 50% dos equipamentos – 1 crédito, mais de 50% dos equipamentos – 2 créditos); 3. Elementos de redução de ruído nos equipamentos (até 50% dos equipamentos – 1 crédito, mais de 50%– 2 créditos); 4. Localização adequada de equipamentos que produzem ruído (até 50% dos equipamentos – 1 crédito, mais de 50% - 2 créditos); 5. Deflectores que reduzam a propagação do som (até 50% dos equipamentos que produzem ruído – 1 crédito, mais de 50% - 2 créditos); 6. Colocação de isolamentos adequados nas paredes interiores ou exteriores envolventes aos equipamentos que emitem ruídos (1 crédito até 50% das paredes, 3 créditos p/ mais de 50% das paredes).	Foram implementados mais de 13 créditos com vista a reduzir as emissões de ruído para o exterior
	Polição lumino-térmica	A12	Gestão lumino-térmica	1%	Reduzir o efeito da "ilha de calor" e da poluição lumino-térmica.	» Efeitos térmicos (cada medida implementada) até 50% de área - 1 crédito, mais que 50% de área - 2 créditos): 1. No exterior: a. Colocação de sombras sobre as áreas impermeáveis e/ou escuras; b. Minimização das superfícies impermeáveis (vias, passeios e parques de estacionamento exteriores); c. Existência de estacionamento subterrâneo ou à superfície com sombreamento ao invés do estacionamento a céu aberto; d. Presença de arborização; 2. No interior: a. Fachadas, coberturas e/ou telhado, passeios/espacos comuns exteriores (1 crédito por cada elemento com cores claras OU 2 créditos por cada elemento com vegetação); b. Disposição e morfologia adequada do edificio em relação às brisas/ventos locais predominantes (1 crédito); c. Existência de uma relação adequada entre os edificios envolventes que permita a circulação de ar entre eles. Quanto > é a área livre entre eles > é o efeito de atenuação da "ilha de calor" (1 crédito); d. Existência de corpos hídricos (lagos, rios, mar) (1 crédito). » Efeitos luminosos (cada medida implementada até 50% - 1 crédito, mais que 50% - 2 créditos): - Utilização de luminárias com intensidade adequada e cuja projecção de luz incida somente na área a iluminar pretendida; - Controlo do tipo de iluminação passível de prejudicar habitats humanos e naturais; - Possibilidade de controlo da iluminação: intensidade e horários de iluminação.	Implementaram 18 créditos ou mais, e pelo menos 4 créditos nos efeitos luminosos Implementaram entre 14 e 18 créditos e pelo menos 2 créditos nos efeitos luminosos Implementaram entre 12 e 14 créditos, e pelo menos 1 créditos nos efeitos luminosos Implementaram-se entre 9 a 12 créditos Implementaram-se entre 6 e 9 créditos Implementaram-se entre 3 a 6 créditos Implementaram-se entre 0 a 3 créditos
Conforto Ambiental	Qualidade do Ar	A13	Gestão da qualidade do ar	5%	Implementar a ventilação natural no edificio, promover a ventilação cruzada; Promover a circulação e ventilação do ar nos espacos envolventes ao edificio; Implementar medidas com vista a redução de contaminações no ar (COV's, microcontaminações, odores, gases); Garantir a salubridade dos espacos interiores assegurando a sua protecção a doenças.	Medidas a aplicar: 1. Adequada ventilação natural ajustada à actividade presente em cada local (2 créditos); 2. Correcta disposição dos espacos interiores do edificio que potencie a ventilação natural, nomeadamente a cruzada (até 50% da área: 1 crédito, mais que 50% da área: 2 créditos); 3. Reduzir ou eliminar potenciais emissões de contaminantes do ambiente interior: microrganismos nas cozinhas, radão, legionella, amianto, fungos e bolores, fumo do tabaco, pesticidas, particulas e chumbo (1 crédito); 4. Garantia de salubridade dos espacos interiores assegurando a sua protecção a bacterias, micróbios ou parasitas que possam ser transmissores de doenças (2 créditos); 5. Implementar medidas com vista a redução de contaminações no ar (COV's, micro-contaminações, odores, gases) (1 crédito); 6. Promoção da circulação e ventilação do ar nos espacos envolventes ao edificio (2 créditos); 7. Existência de um plano de monitorização de controlo da qualidade do ar (1 crédito);	Satisfaz 9 créditos Satisfaz 7 créditos Satisfaz 6 créditos, incluindo ventilação natural adequada Satisfaz 5 créditos, incluindo ventilação natural adequada Satisfaz 3 créditos, incluindo ventilação natural adequada Satisfaz 2 créditos Satisfaz 1 crédito
	Conforto térmico	A14	Gestão do conforto térmico	5%	Desenvolver estratégias de desempenho passivo com vista a assegurar o conforto térmico dos utilizadores; Introduzir e assegurar a aplicação de isolamentos térmicos adequados no edificio (paredes, cobertura, pavimentos); Assegurar boas condições de conforto térmico nos espacos públicos exteriores (orientação e exposição solar, sombreamento, ventilação, evaporação).	Garantir o conforto térmico dos Ocupantes e utilizadores(considerar a atribuição de 1 crédito para cada uma das seguintes medidas): 1. Inércia térmica média a forte; 2. Orientação adequada do edificio (considerando o clima); 3. Distribuição interna dos espacos adequada; 4. Factor forma (que garanta o menor rácio envolvente/Volume interior); 5. Colocação de fenestração selectiva (tanto ao nível da Área envidraçada vs orientação, como vãos/pavimento); 6. Isolamento térmico adequado; 7. Utilização de paredes que permitam trocas adequadas interior/exterior; 8. Minimização de pontes térmicas; 9. Ventilação adequada para as diferentes divisões segundo os diferentes usos (com admissão de ar pelas divisões principais e exaustão pelas secundárias); 10. Sombreamento de vãos envidraçados (preferencialmente exteriores); 11. Vidros: duplos e com coeficiente de transmissão térmica adequado, ou vãos envidraçados de bom desempenho; 12. Caixilharia com estanquidade a infiltrações de ar e coeficiente de transmissão térmica adequado; 13. Sistemas passivos que potenciem conforto (paredes de trombe, etc).	Verificou-se a implementação de 11 créditos ou mais Verificou-se a implementação entre 11 a 9 créditos Verificou-se a implementação entre 9 a 6 créditos Verificou-se a implementação entre 6 a 5 créditos Verificou-se a implementação entre 5 a 3 créditos Verificou-se a implementação entre 3 a 2 créditos Verificou-se a implementação entre 2 a 0 créditos Não se aplicaram quaisquer medidas com vista a garantir um bom nível de conforto térmico

	Iluminação e Acústica	A15	Gestão de outras condições de conforto	5%	<p>Promover e assegurar bons níveis de iluminação natural no interior e exterior do edificado, através da adopção de técnicas de desempenho passivo;</p> <p>Promover a introdução ponderada de iluminação artificial no edificado assegurando bons níveis de iluminação artificial no interior do edificado, nos locais em que tal seja necessário; Assegurar bons níveis de iluminação artificial no exterior do edificado, em especial nos espaços de concentração da população;</p> <p>Localização correcta do edificado de forma a garantir a protecção a fontes de ruído locais e assegurar bons níveis de conforto sonoro no interior dos espaços, aplicando isolamentos acústicos adequados; Adoptar organizações espaciais que favoreçam os usos dos espaços considerados.</p>	<p>Medidas a aplicar em termos de iluminação:</p> <p>1. Iluminação natural:</p> <p>a. Iluminação natural nas divisões principais – 2 créditos;</p> <p>b. Iluminação natural nas divisões secundárias e comuns – 1 crédito;</p> <p>c. Utilização de dispositivos que favoreçam a penetração de iluminação natural no interior – 1 crédito;</p> <p>d. Acabamentos interiores de cor clara - 1 crédito;</p> <p>e. Diminuição das superfícies interiores muito reflectoras - 1 crédito;</p> <p>f. Boa orientação e distribuição dos vãos envidraçados, face às condições locais de iluminação (topografia e construções envolventes) - 1 crédito;</p> <p>g. Sombreamento de vãos envidraçados: Sul, Este e Oeste - 1 crédito;</p> <p>2. Iluminação artificial:</p> <p>a. Correcta implementação e dimensionamento das luminárias, nomeadamente para as seguintes áreas: escritório, cozinha, sala de jantar, corredores comuns, entre outros considerados relevantes no projecto (2 créditos);</p> <p>b. Iluminação eficaz dos planos de trabalho - 1 crédito;</p> <p>c. Mecanismos intuitivos e de fácil acesso para controlo da iluminação, com possibilidade de regulação -1 crédito;</p> <p>d. Assegurar bons níveis de iluminação artificial no exterior do edificado, em especial nos espaços de concentração da população - 1 crédito.</p> <p>Medidas a aplicar em termos acústicos:</p> <p>3. O edifício insere-se numa zona com pouco ruído na envolvente: localização correcta do edificado de forma a garantir a protecção a fontes de ruído locais - 1 crédito;</p> <p>4. Organização espacial adequada aos ruídos provenientes das instalações existentes no interior do edifício, tais como, elevadores, couretes, cozinhas, entre outros considerados relevantes no projecto em avaliação - 2 créditos;</p> <p>5. Aplicação de isolamento acústico adequado aos diversos compartimentos: a. paredes exteriores - 1 crédito, / b. paredes de compartimentação - 1 crédito, / c. pavimentos - 1 crédito, / d. tectos falsos - 1 crédito, / e. couretes, essencialmente nas redes de distribuição de água, águas residuais e dos sistemas de ventilação - 1 crédito;</p> <p>6. Caixilharia estanque e com isolante na zona de aplicação entre o vidro e o caixilho - 1 crédito;</p> <p>7. Utilização de vidros duplos - 1 crédito;</p> <p>8. Existência de apoios anti-vibratórios para a porta da garagem e elevadores - 1 crédito.</p>	Cumprimento de 18 créditos ou mais	Cumprimento de 15 créditos	Cumprimento de 12 créditos	Cumprimento de 8 créditos	Cumprimento de 6 créditos	Cumprimento de 4 créditos	Cumprimento de 2 créditos	Cumprimento de 1 crédito	
Vivência Socio económica	Acesso para todos	A16	Contribuir para acessibilidade	5%	<p>Promover a construção de infraestruturas que facilitem as deslocações quotidianas que serviam de apoio aos meios de transporte locais (estradas, abrigos, passeios, percursos pedonais, ciclovias, paragens, estações); Oferecer uma variedade de soluções e espaços públicos nas imediações do edificado que facilitem e encorajem a actividade física e favoreçam as deslocações de baixo impacto; Promover a criação e favorecer a utilização de transportes colectivos que abranjam o maior número de utilizadores possível; Assegurar a mobilidade e o acesso a pessoas com mobilidade condicionada, quer seja nos espaços interiores, quer nos exteriores, evitando essencialmente as barreiras arquitectónicas.</p>	<p>Número e tipo de transportes públicos/colectivos disponíveis - até 1000 m:</p> <p>1. Amenidades naturais existentes na proximidade do empreendimento - até 1000 m (Parque, rio, bosque, lago, mar, entre outras):</p> <p>» existe pelo menos 1 transporte públicos/colectivo - 3 créditos</p> <p>» existem pelo menos 2 transportes públicos/colectivos - 6 créditos</p> <p>» existem pelo menos 3 transportes públicos/colectivos - 9 créditos</p> <p>» existem pelo menos 4 transportes públicos/colectivos - 12 créditos</p> <p>Tipos de ligações de baixo impacto:</p> <p>2. Caminhos pedonais:</p> <p>a. se existirem junto ao edifício (1 crédito);</p> <p>b. se as dimensões forem adequadas ao fluxo de pessoas que realizarão diariamente esse trajeto (1 crédito);</p> <p>c. se forem totalmente pedonais (2 crédito).</p> <p>3. Promover a construção de ciclovias ou averiguar a sua existência num raio de 500 m (2 crédito);</p> <p>4. Existência de lugares de estacionamento exclusivos para bicicletas e serviços de apoio (1 crédito)</p> <p>5. Serviços para Poolshare de Carros, Carros Híbridos ou de Combustíveis ecológicos, Bicicletas (2 créditos);</p> <p>6. Existência de lugares de estacionamento exclusivos para veículos ecológicos e posto de abastecimento dedicado (1 crédito)</p> <p>7. Serviços de transfers (2 créditos). Abrangência e desenho dos acessos:</p> <p>8. Desenho inclusivo (acessos - nomeadamente mecânicos) às diferentes áreas intervencionadas:</p> <p>» entre ] 0 – 50] % da área acessível – 4 créditos;</p> <p>» entre ] 50 – 100] % da área acessível – 8 créditos);</p> <p>9. Colocação de sinaléticas/sinais sonoros de informação (2 créditos);</p> <p>10. Colocação de lugares preferenciais de estacionamento em locais privilegiados (1 crédito);</p> <p>11. Em edifícios sem elevadores obrigatórios - Capacidade, em termos de área, para uma futura instalação de elevadores (1 crédito).</p>	Satisfaz pelo menos 32 créditos	Satisfaz pelo menos 26 créditos	Satisfaz pelo menos 20 créditos	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	



	Participação e Controle	A19	Condições de controle	4%	<p>Aplicação de medidas de controlo e inibição da criminalidade no edificado e espaços construídos (iluminação, vigilância, permeabilidade do espaço e campos de visão); Fomentar a controlabilidade ao nível do conforto (temperatura, humidade, ventilação, sombreamento e iluminação), adequando as condições do edificado às estações de Verão e Inverno; Adequar as intervenções aos riscos naturais existentes e evitar os riscos inerentes às soluções arquitetónicas adoptadas; Prever medidas que permitam melhorar as condições de higiene locais, garantindo a salubridade dos espaços construídos de forma a evitar riscos associados a doenças contagiosas; Promover a participação ativa dos cidadãos com intuito de melhorar a sua qualidade de vida, as suas condições de conforto e o uso-fruto ou a vivência do ambiente construído; Promover a participação ativa dos cidadãos em igualdade de género e de estatuto social.</p>	<p>Soluções para dotar os utentes de capacidade de controlo.</p> <p>1. ÁREAS EXTERIOR</p> <p>- Aspectos controlados em pelo menos 50% da área de intervenção:</p> <p>a. vento - 1 crédito / b. sombreamento - 1 crédito / c. Iluminação - 1 crédito</p> <p>2. ÁREAS INTERIORES</p> <p>- Aspectos controlados em pelo menos 50% da área de intervenção:</p> <p>a. Temperatura - 1 crédito / b. Humidade - 1 crédito / c. Ventilação natural e/ou artificial - 1 crédito / e. Sombreamento - 1 crédito / f. Iluminação natural e/ou artificial - 1 crédito</p> <p>Soluções para reduzir riscos naturais:</p> <p>3. Identificação dos riscos naturais em fase de projecto e apresentação de soluções face a eventuais fenómenos climatéricos extremos (2 créditos)</p> <p>4. Segurança aos riscos de pluviosidade acrescida (1 crédito se foi considerada parcialmente e 2 créditos se foi considerada estrutural para cheias de 200 anos)</p> <p>5. Segurança ao risco eólico/vento (1 crédito se foi considerada parcialmente e 2 créditos se foi considerada estrutural para ventos da ordem dos 100 km/h).</p> <p>6. Segurança aos riscos sísmicos (1 crédito se foi considerada parcialmente e 2 créditos se foi considerada estrutural). Soluções para fomentar a salubridade:</p> <p>7. Prever medidas que permitam melhorar as condições de higiene locais, garantindo a salubridade dos espaços construídos de forma a evitar riscos associados a doenças contagiosas (1 crédito se foi considerado parcialmente e 2 créditos se foi considerado estrutural).</p> <p>Soluções para reduzir ameaças humanas:</p> <p>8. Existência de espaços bem iluminados, vigiados e com campo de visão aberto (entre [0 – 50]% do espaço exterior total - 1 crédito, entre ]50 – 100]% - 2 créditos);</p> <p>9. Edifícios com fachada e acesso principal inserido na frente/rua (entre [0 – 50]% de edifícios, ou das fachadas totais do edifício - 1 crédito, entre ]50 – 100]% - 2 créditos);</p> <p>10. Estabelecimento de horário de abertura/encerramento em áreas cuja segurança/criminalidade seja difícil de controlar (até 50% da área total - 1 crédito e mais de 50% da área total - 2 créditos);</p> <p>11. Controlo Activo de Ameaças: através de Sistemas de Videovigilância, alarmes ou vigilantes com capacidade de acção (até 50% da área total - 1 crédito e mais de 50% da área total - 2 créditos).</p> <p>Soluções para dotar os utentes de capacidade de participação:</p> <p>12. Promover a participação activa dos cidadãos em igualdade de género e de estatuto social - 2 créditos;</p> <p>14. Promover reuniões periódicas nas várias fases do projecto e construção entre responsáveis pelo projecto, projectistas e utilizadores - 2 créditos;</p> <p>15. Tomadas de decisão da equipa, paralelamente à consulta da população local (2 intervenções).</p> <p>16. Interação com a população durante a fase de operação (ex: Implementação de sistemas online - internet (2 intervenções)</p>	Satisfaz pelo menos 28 créditos	Satisfaz pelo menos 24 créditos	Satisfaz pelo menos 20 créditos	Satisfaz pelo menos 16 créditos	Satisfaz pelo menos 12 créditos	Satisfaz pelo menos 8 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	
	Custos no ciclo de vida	A20	Contribuir para os baixos custos no ciclo de vida	2%	<p>Maximizar a rentabilidade do edificado e ambientes construídos e minimizar a sua manutenção, promovendo baixos custos no ciclo de vida dos elementos constituintes da comunidade; Escolha de materiais, equipamentos e soluções construtivas simples, duráveis e resistentes, que possam posteriormente ser reaproveitados e reciclados; Ponderar a adopção de soluções flexíveis, que permitam uma fácil adaptação a diferentes realidades, sem o encargo de custos adicionais.</p>	<p>Contribuição para baixos custos no ciclo de vida:</p> <p>1. Selecção de equipamentos e sistemas com baixos custos de funcionamento e manutenção:</p> <p>» até 50% dos equipamentos e sistemas - 1 crédito;</p> <p>» mais de 50% dos equipamentos e sistemas - 2 créditos.</p> <p>2. Sistemas de poupança de energia e água:</p> <p>» até 50% dos sistemas - 1 crédito;</p> <p>» mais de 50% dos sistemas - 2 créditos.</p> <p>3. Escolha adequada de materiais e soluções construtivas duráveis e resistentes com elevado tempo de vida útil:</p> <p>» até 50% dos materiais e soluções construtivas - 1 crédito;</p> <p>» mais de 50% dos materiais e soluções construtivas - 2 créditos.</p> <p>4. Correcta aplicação dos materiais de acordo com as suas durabilidades e com as exigências a que estão submetidos - 1 crédito.</p> <p>5. Selecção de materiais, soluções construtivas e sistemas de fácil manutenção:</p> <p>» até 50% dos materiais, sistemas e soluções construtivas - 1 crédito;</p> <p>» mais de 50% dos materiais, sistemas e soluções construtivas - 2 créditos.</p> <p>6. Uso de materiais com alto reaproveitamento ou aproveitamento na reciclagem (alumínio, ferro e madeira):</p> <p>» até 50% dos materiais e soluções construtivas - 1 crédito;</p> <p>» mais de 50% dos materiais e soluções construtivas - 2 créditos.</p> <p>7. Adoptar soluções espaciais que permitam adaptações fáceis a novos usos sem grandes custos adicionais (paredes amovíveis, open space, duplo pé-direito) - 1 crédito.</p>	Satisfaz pelo menos 10 créditos	Satisfaz pelo menos 7 créditos	Satisfaz pelo menos 5 créditos	Satisfaz pelo menos 4 créditos	Satisfaz pelo menos 3 créditos	Satisfaz pelo menos 2 créditos	Satisfaz pelo menos 1 créditos	Não satisfaz nenhum critério	





**ANEXO II - MAPAS DE CARACTERIZAÇÃO DO GUARITUBA**

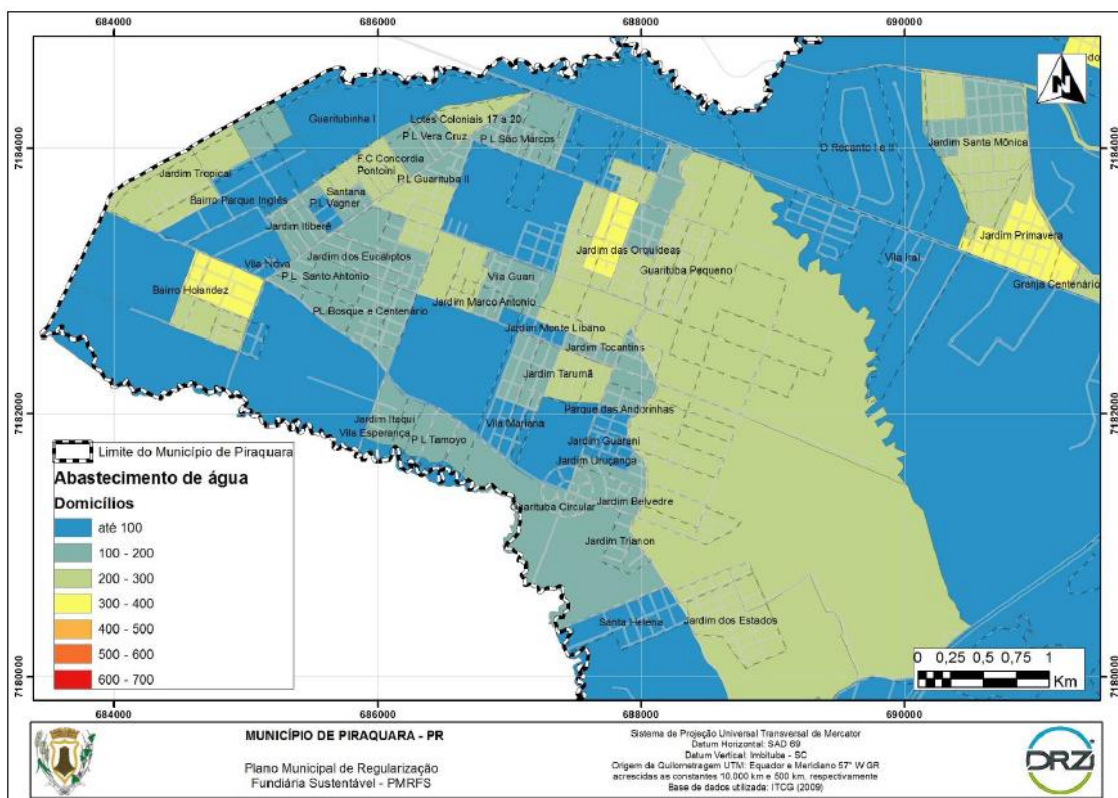


FIGURA 42 – MAPA ABASTECIMENTO ÁGUA GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)

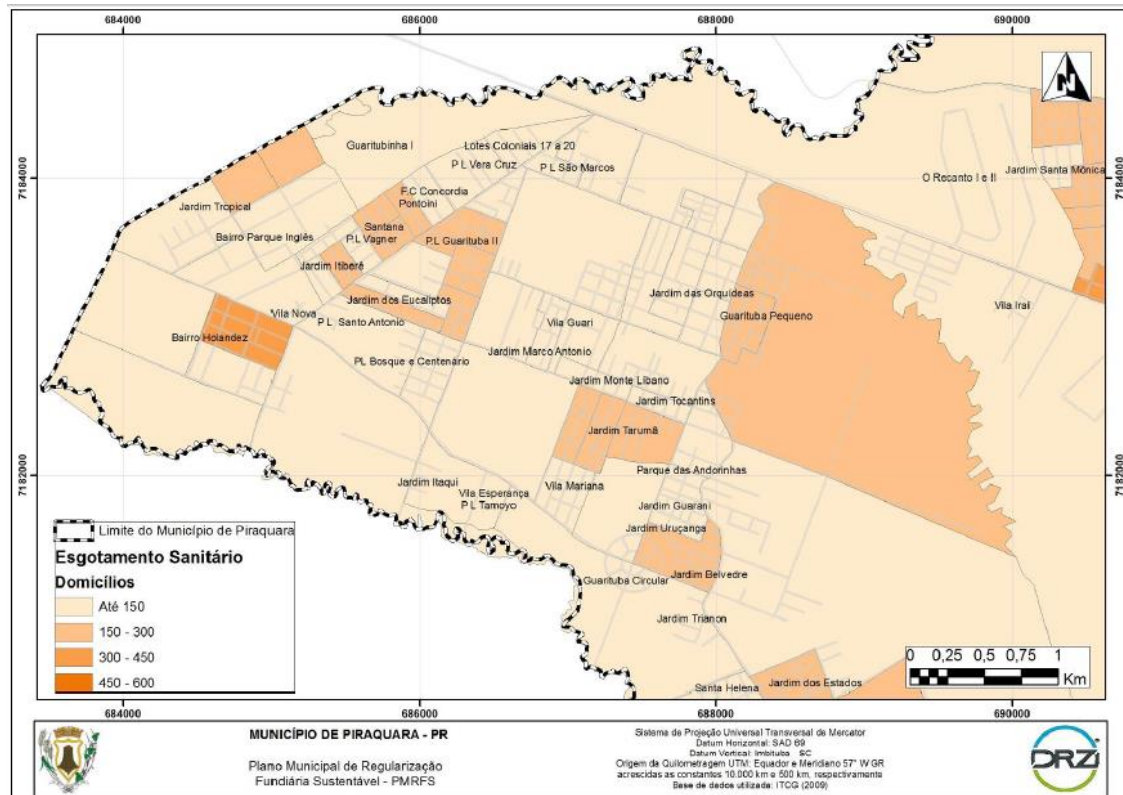


FIGURA 43 – MAPA ESGOTAMENTO SANITÁRIO GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)

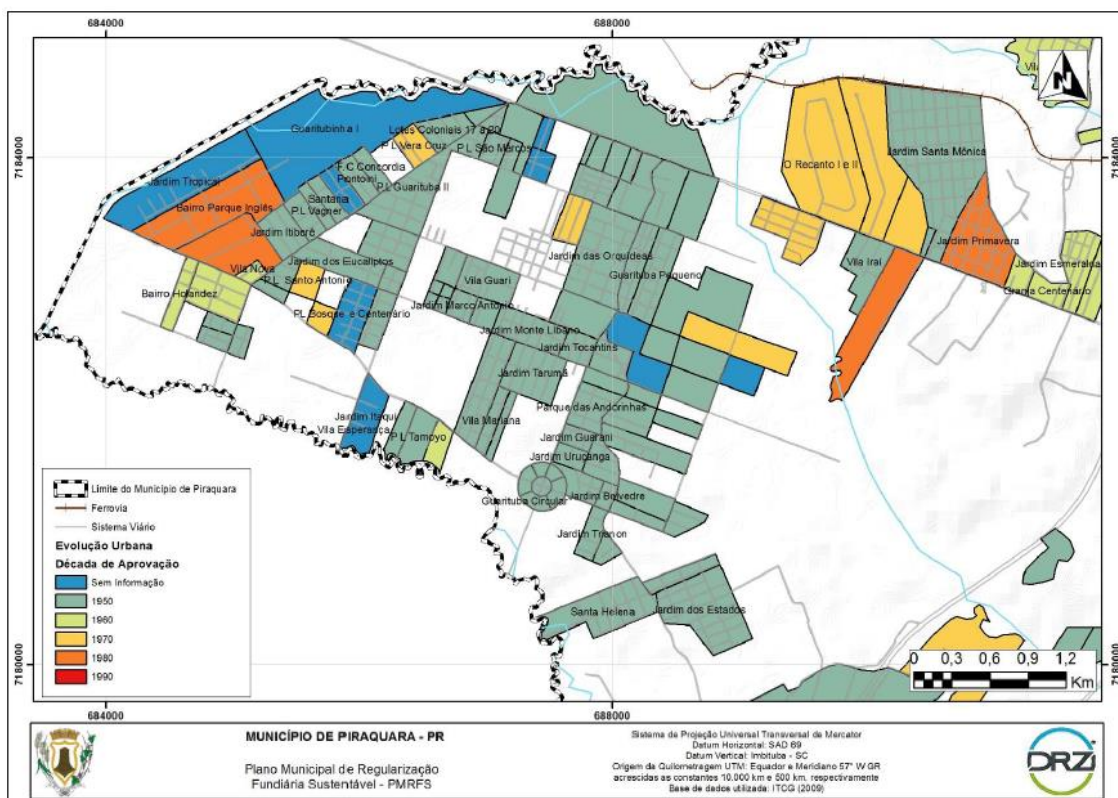


FIGURA 44 – MAPA EVOLUÇÃO URBANA GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)

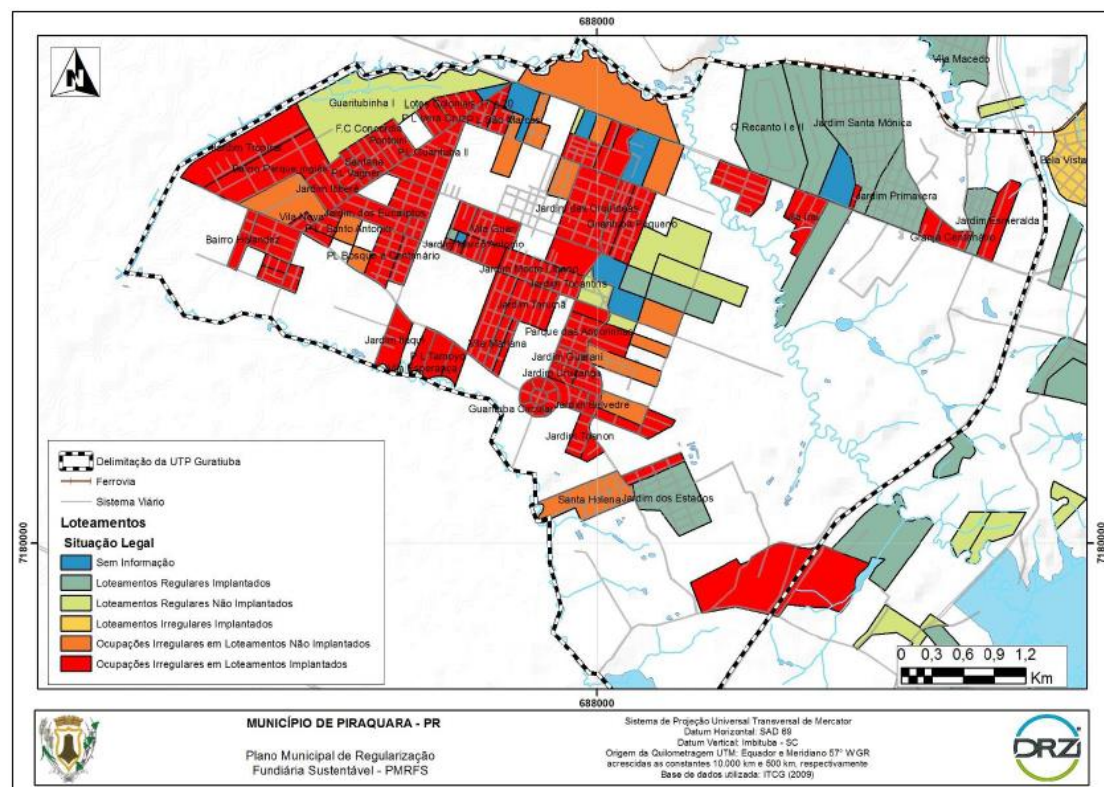


FIGURA 45 – MAPA SITUAÇÃO LEGAL DOS LOTEAMENTOS GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)



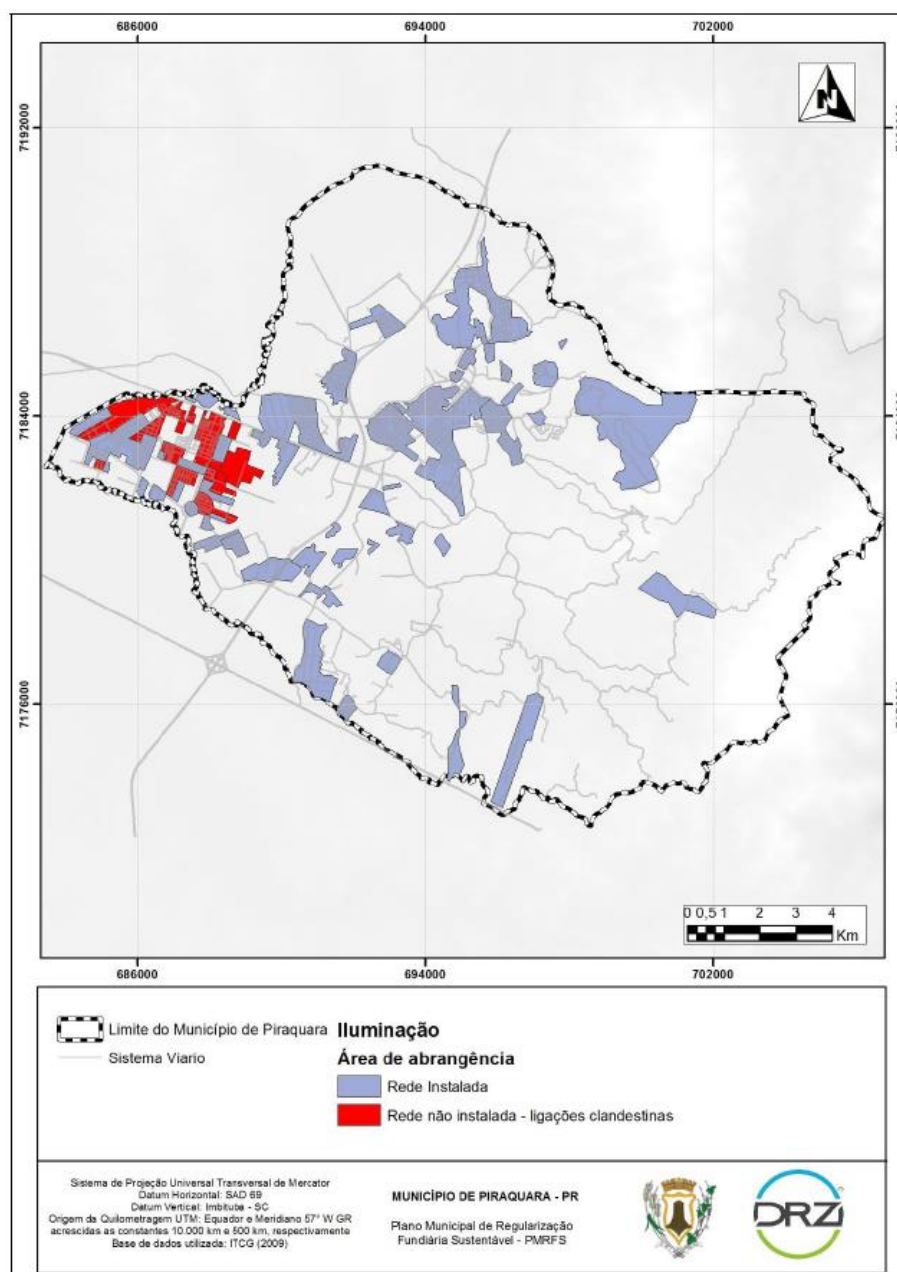


FIGURA 46 – MAPA ILUMINAÇÃO GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)

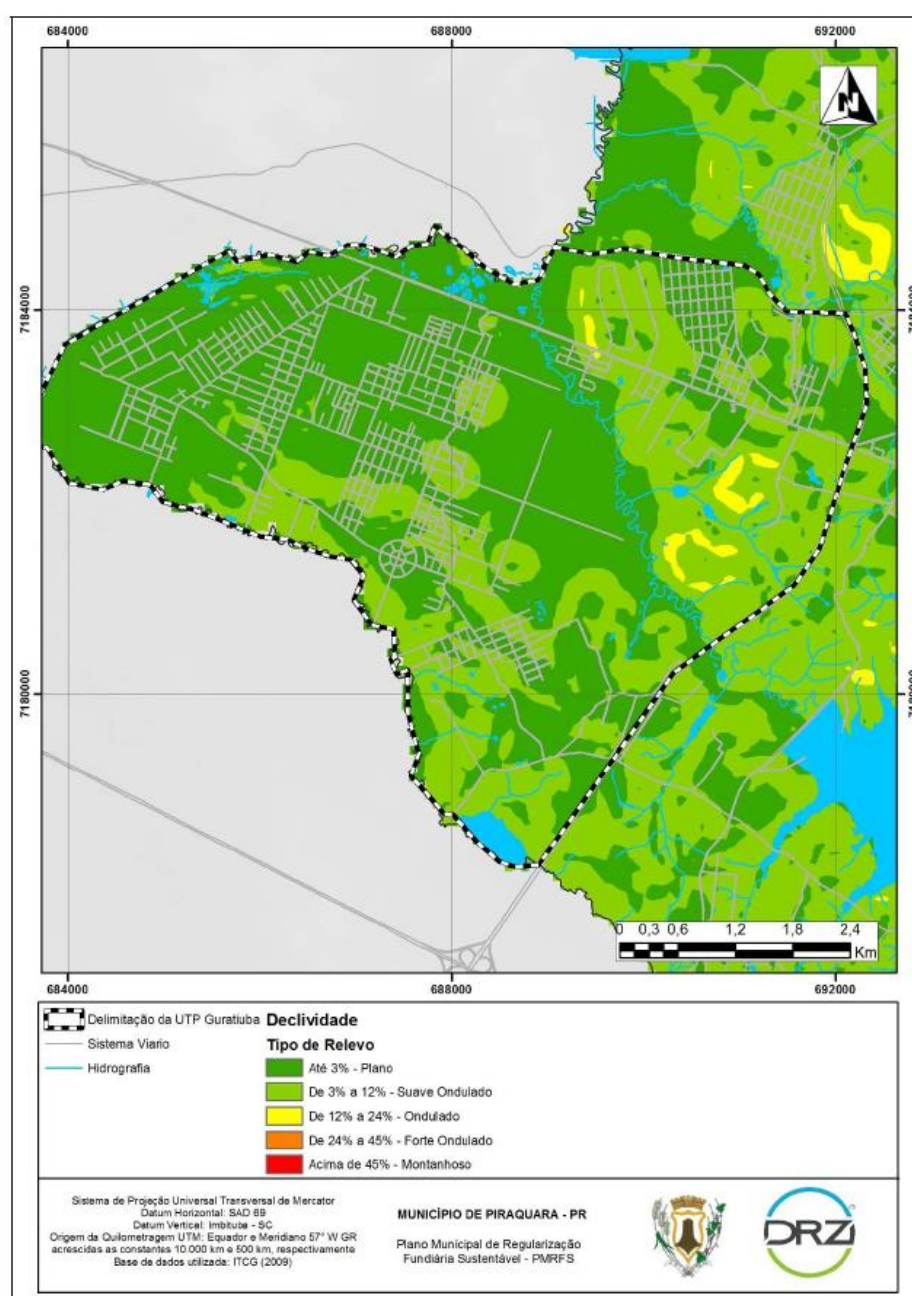


FIGURA 47 – MAPA DECLIVIDADE GUARITUBA

FONTE: PIRAQUARA (2012)

**ANEXO III - PERFIL DOS MORADORES GUARITIBA**

Os gráficos a seguir foram extraídos da pesquisa realizada pela COHAPAR a fim de caracterizar a população que será atendida pelo Plano de Recuperação Ambiental e Urbanização do Guarituba. Esta pesquisa faz parte do cadastro das famílias, respondida pelas 694 famílias atendidas.

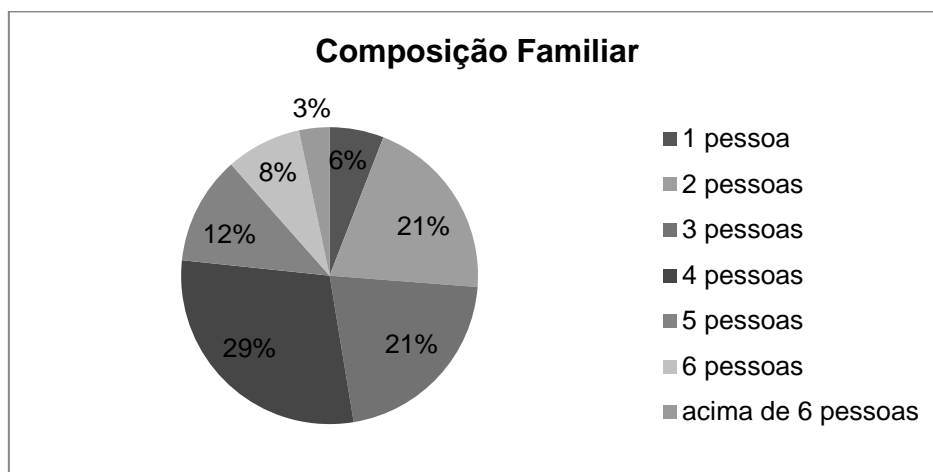


GRÁFICO 01 – COMPOSIÇÃO FAMILIAR

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

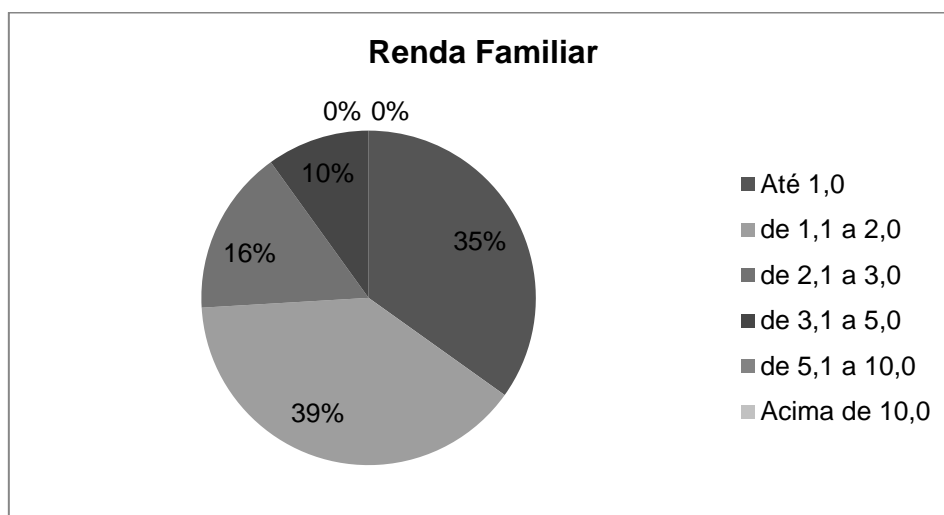


GRÁFICO 02 – RENDA FAMILIAR

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011



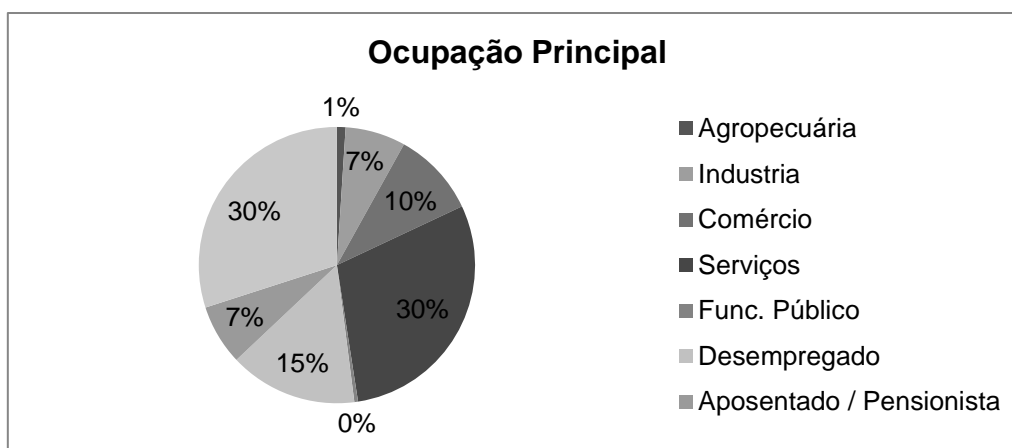


GRÁFICO 03 – OCUPAÇÃO PRINCIPAL

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

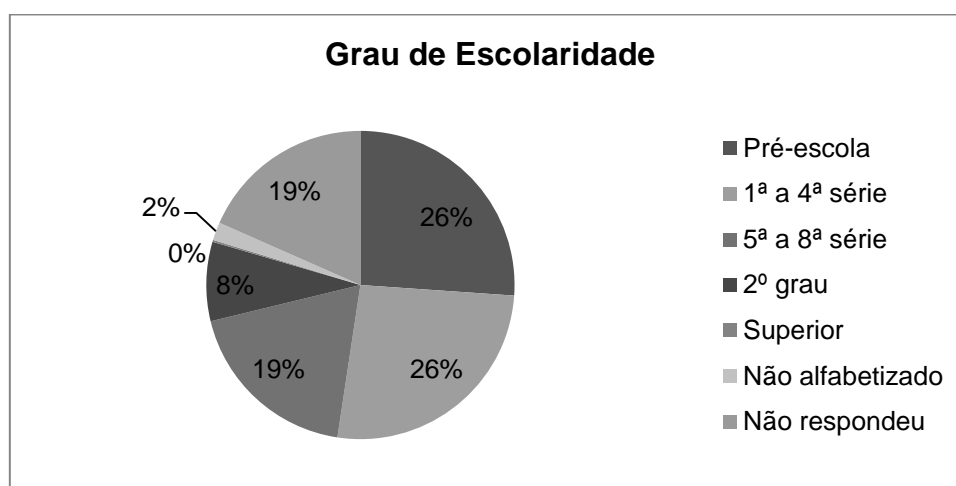


GRÁFICO 04 – GRAU DE ESCOLARIDADE

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

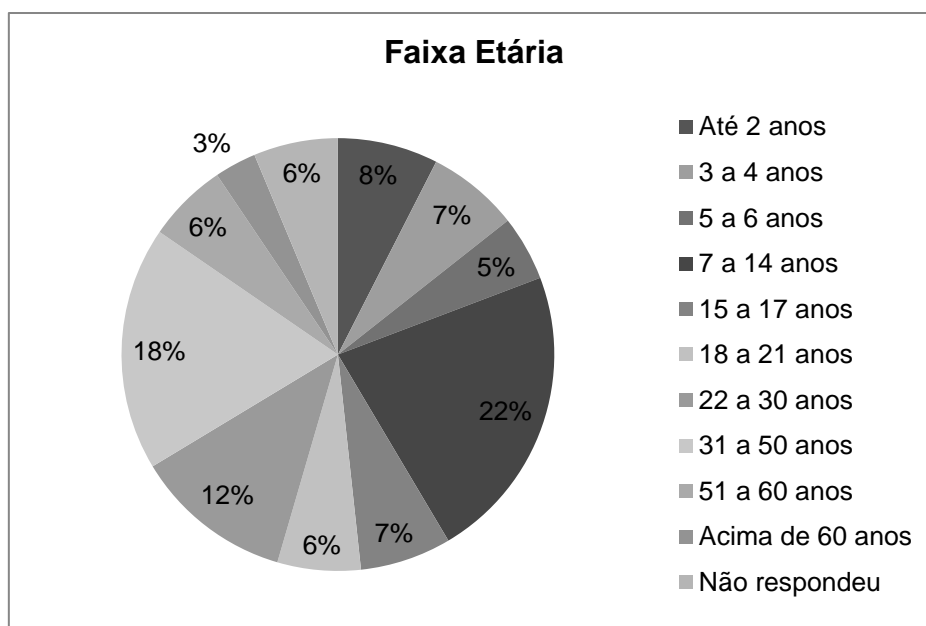


GRÁFICO 05 – FAIXA ETÁRIA

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

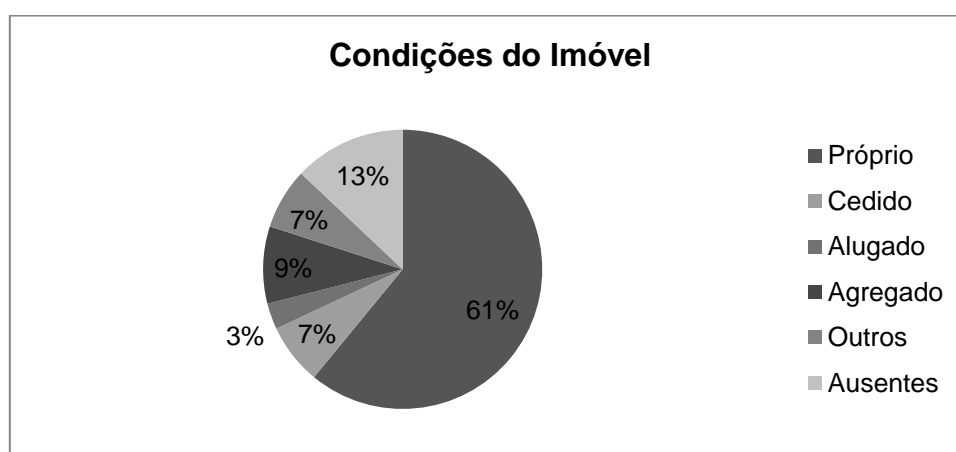


GRÁFICO 06 – CONDIÇÕES DO IMÓVEL

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

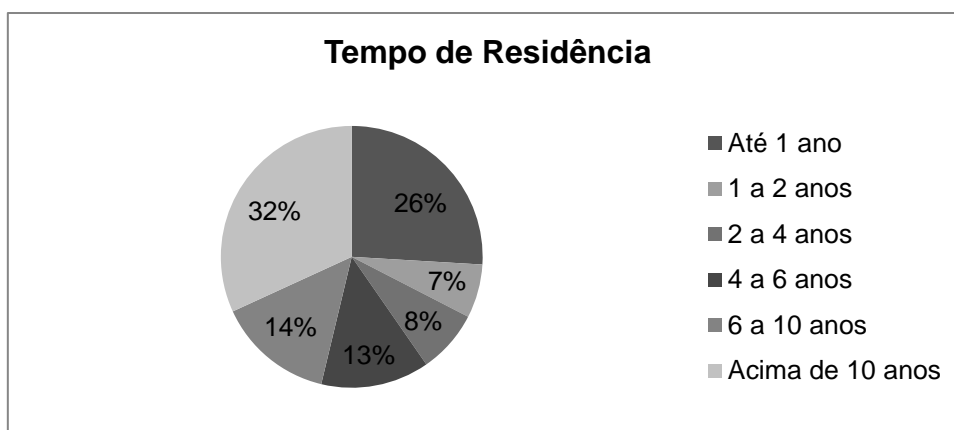


GRÁFICO 07 – TEMPO DE RESIDÊNCIA

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

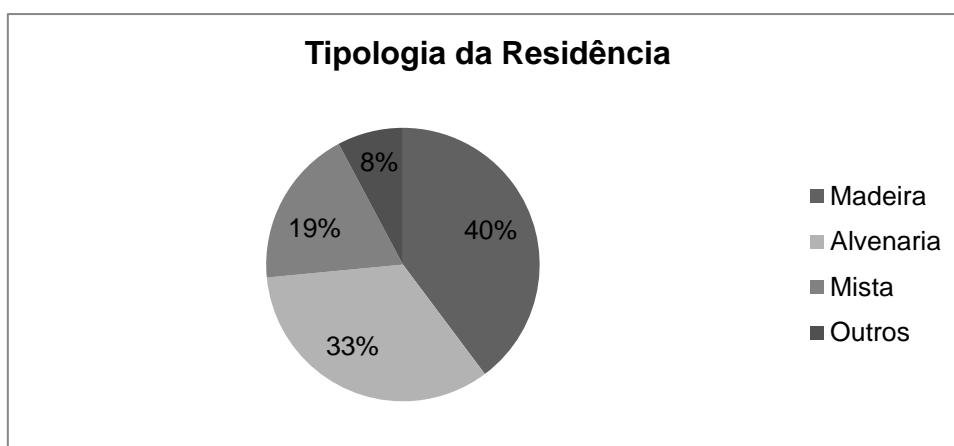


GRÁFICO 08 – TIPOLOGIA DE RESIDÊNCIA

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

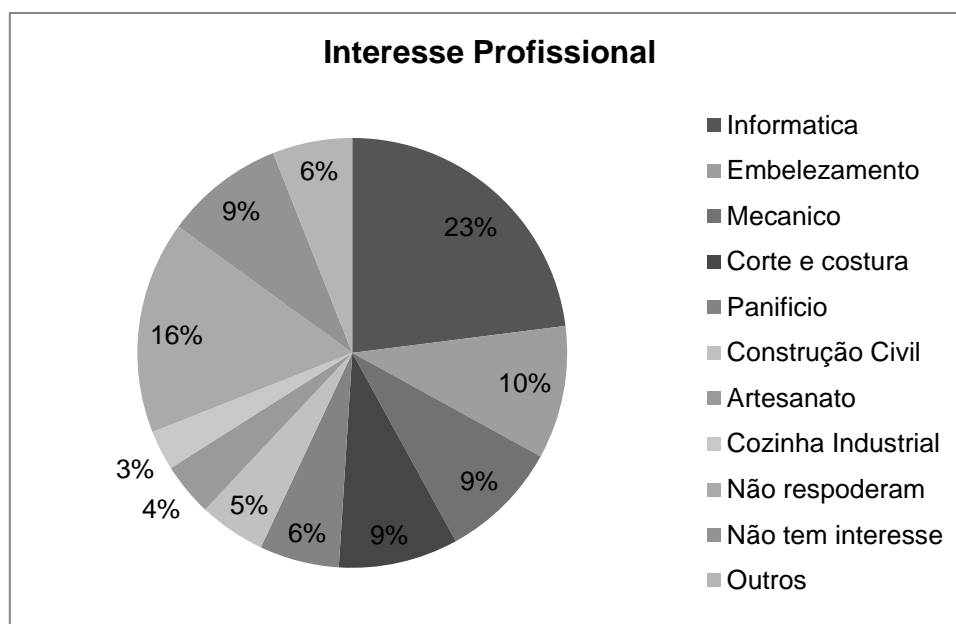


GRÁFICO 09 – INTERESSE PROFISSIONAL

FONTE: adaptado de COHAPAR, 2011

## **ANEXO IV - TIPOLOGIAS DE CASAS**



FIGURA 48 – MODELOS DE CASAS R1 CF 40 E R1 CF 40 REB

FONTE: COHAPAR (2011)

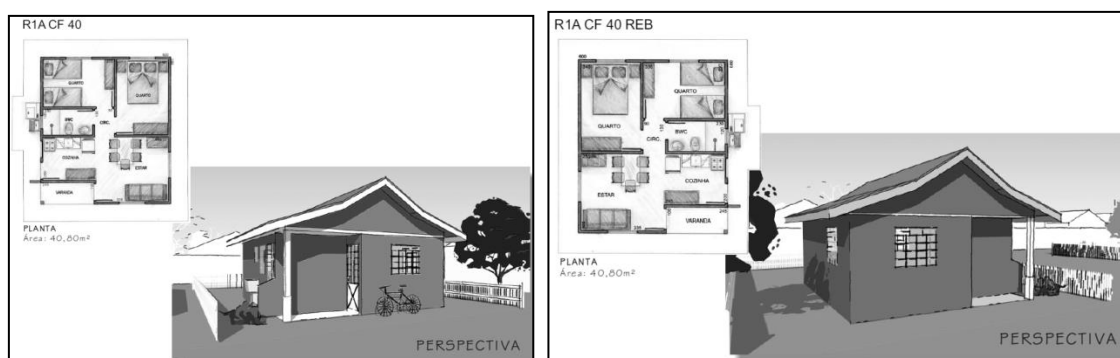


FIGURA 49 – MODELOS DE CASAS R1A CF 40 E R1A CF 40 REB

FONTE: COHAPAR (2011)

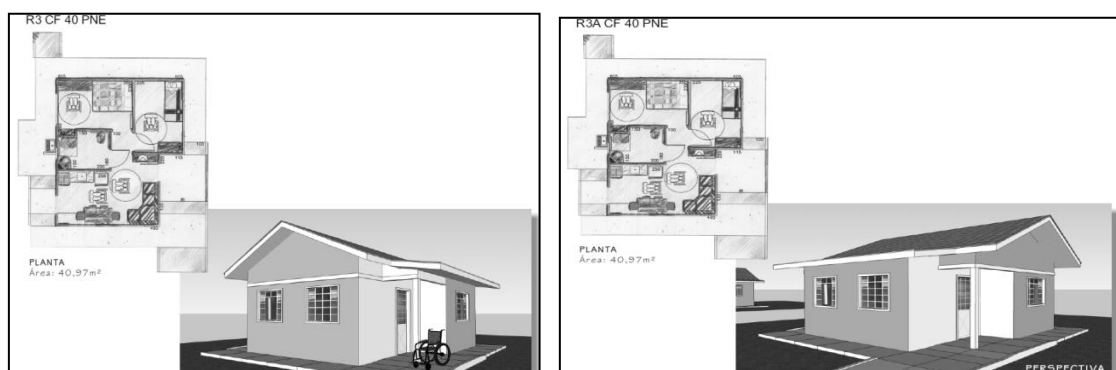


FIGURA 50 – MODELO DE CASA R3 CF 40 PNE E R3A CF 40 PNE

FONTE: COHAPAR (2011)



**ANEXO V - ILUSTRAÇÕES DOS PROJETOS DOS PARQUES**



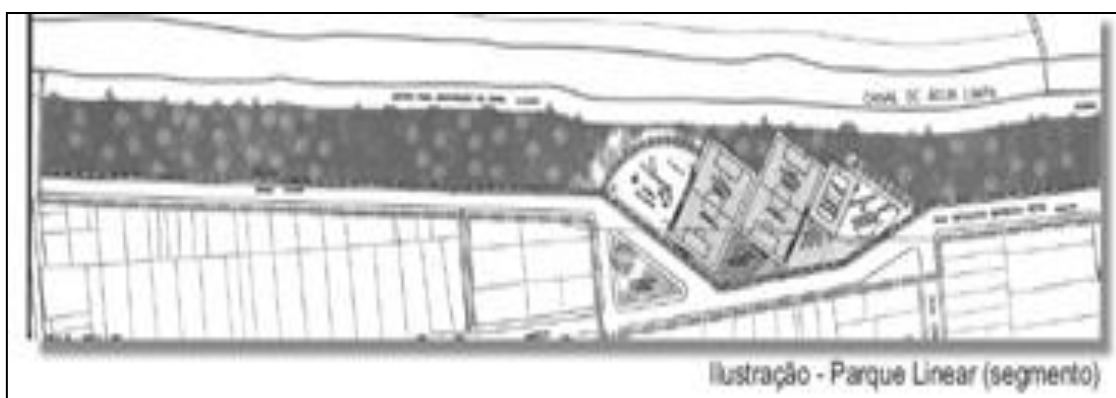


FIGURA 52 – PARQUE LINEAR

FONTE: COHAPAR (2011)

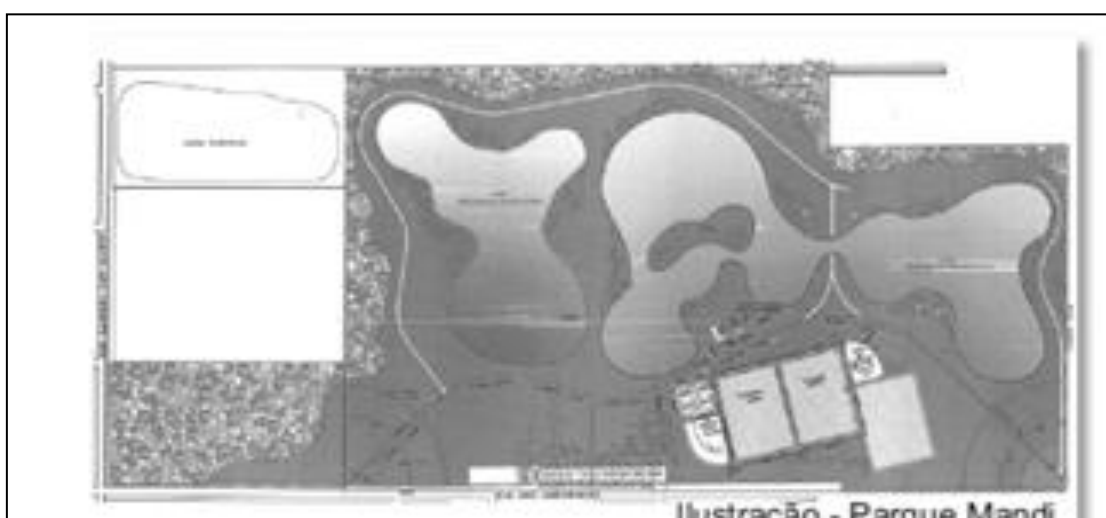


FIGURA 53 – PARQUE MANDI

FONTE: COHAPAR (2011)

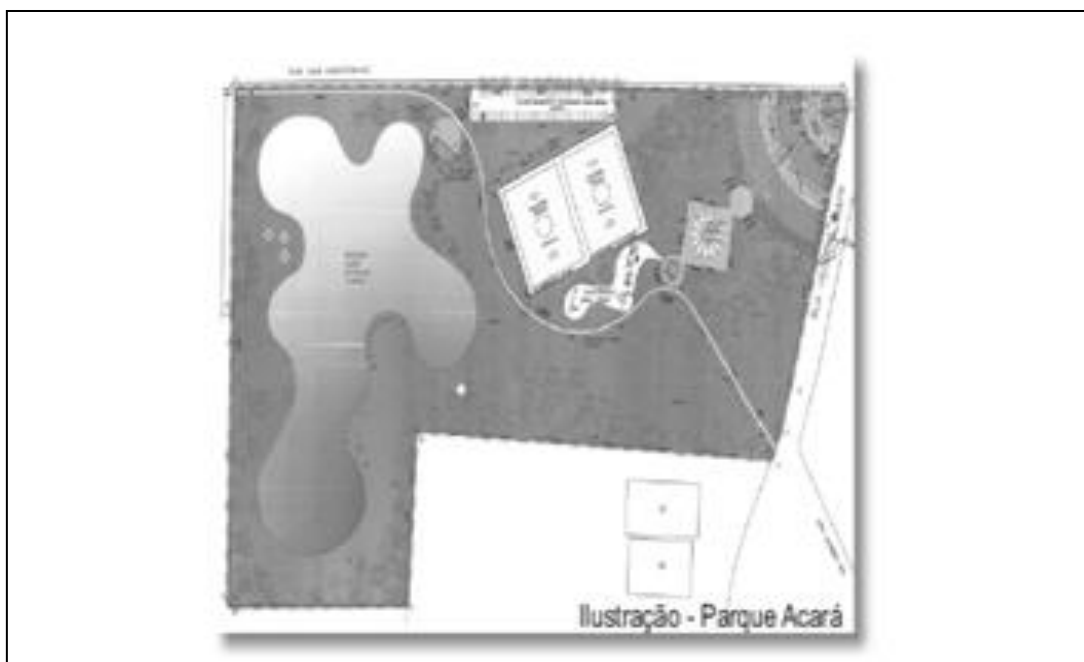


FIGURA 54 – PARQUE ACARÁ

FONTE: COHAPAR (2011)

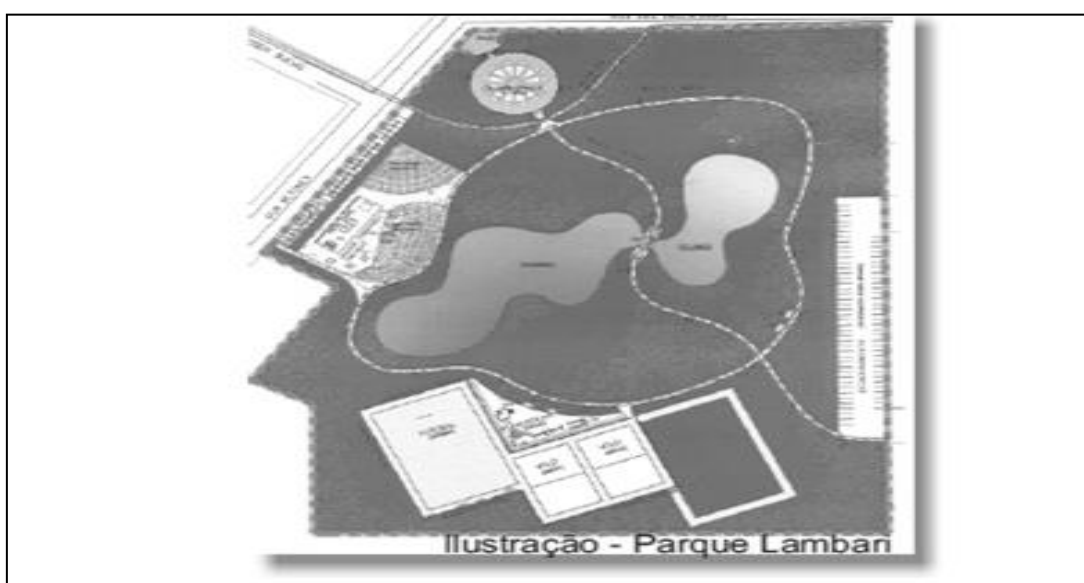


FIGURA 55 – PARQUE DO LAMBARI

FONTE: COHAPAR (2011)